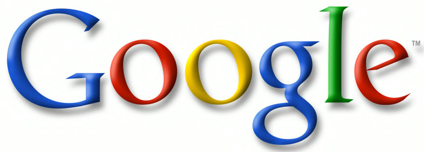
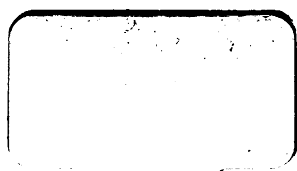



3 3433 06273769 1



ANNALES
DES MINES,

OU

RECUEIL

DE MÉMOIRES SUR L'EXPLOITATION DES MINES,
ET SUR LES SCIENCES ET LES ARTS QUI S'Y RAPPORTENT;

RÉDIGÉES

Par les Ingénieurs des Mines,

ET PUBLIÉES

Sous l'autorisation du Conseiller d'État, Directeur général des Ponts et Chaussées et des Mines.

TROISIÈME SÉRIE.

TOME Ier.



A PARIS,
CHEZ CARILIAN-GŒURY, ÉDITEUR-LIBRAIRE,
QUAI DES AUGUSTINS, N°. 41.

1832.

AVIS

A MM. LES SOUSCRIPTEURS.

La publication des *Annales des Mines* a lieu par cahiers ou livraisons qui paraissent tous les deux mois.

Les trois livraisons d'un même semestre forment un volume.

Les deux volumes composant une année contiennent de 60 à 72 feuilles d'impresssion et de 18 à 24 planches gravées.

Le prix de la souscription est de *vingt francs* par an pour Paris, et de *vingt-quatre francs* pour les départemens.

Une table alphabétique des matières contenues dans les 21 volumes composant les deux premières séries des *Annales des Mines*, paraîtra en décembre 1832. Cette table, qui termine et complète l'ensemble de ces deux séries, tiendra lieu dans la collection complète des diverses séries de l'année 1831.

Le prix de cette table est de 10 fr. pour Paris et de 12 fr. pour les départemens.

On a réservé un certain nombre d'exemplaires des *Annales des Mines*, pour être envoyés, à titre d'échange, aux Rédacteurs des ouvrages périodiques qui sont relatifs aux sciences et aux arts.

PARIS.—IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN, RUE RACINE, No. 4,
PLACE DE L'ODÉON

Des caractères particuliers du terrain de craie sur la pente méridionale des Pyrénées;

Par M. DUFRÉNOY, Ingénieur des Mines.

III. *Terrains de craie sur le revers méridional des Pyrénées.*

Étendue du terrain de craie sur le versant méridional des Pyrénées.

§ 28. Le terrain de craie dont nous avons, dans un mémoire précédent (1), fait connaître les caractères particuliers sur le revers nord des Pyrénées, forme sur le versant espagnol une bande puissante et continue. Nous l'avons observé presque constamment depuis les environs de Castel-Follit, situé à peu de distance de Figuières, jusqu'au golfe de Gascogne. La largeur de cette bande, déjà très-grande à la hauteur de Ripolle, petite ville placée à peu près sous le même méridien que Carcassonne, augmente en marchant vers l'ouest; cet élargissement tient à ce que le terrain de craie empiète constamment sur la chaîne, et qu'il en forme le faîte au Mont-Perdu. Cette disposition donne une grande simplicité à la partie des Pyrénées espagnoles comprise entre la vallée de la Cinca, qui prend sa source au pied des escarpemens du Mont-Perdu,

(1) *Annales des Mines*, 2e. série, tome VIII.

et la vallée de l'Èbre. Cette dernière vallée, depuis sa sortie des montagnes de la Vieille-Castille, est ouverte aussi presque exclusivement dans le terrain de craie ou dans les terrains tertiaires.

Les caractères du terrain de craie sur la pente méridionale de la chaîne des Pyrénées sont, à peu de chose près, les caractères que nous avons montrés, dans le chapitre précédent, être essentiels à la craie du bassin du sud de la France. Néanmoins, nous pensons qu'il est encore utile d'indiquer, avec quelques détails, plusieurs coupes de ce terrain, pour faire connaître des circonstances très-remarquables que nous n'avons pas encore eu l'occasion de signaler. Les principales sont la double direction que présentent les couches du terrain de craie dans les environs de Vittoria, la présence de couches nombreuses et puissantes d'un poudingue, dont les galets et la pâte sont de même nature; enfin, celle de nombreux dépôts de gypse et de sel.

Environs de Berga.

§ 29. A l'extrémité Est de la chaîne, le poudingue calcaire, qui existe avec tant d'abondance dans les Corbières (§ 15) est la roche dominante. Il se continue presque sans interruption depuis Castel-Follit jusqu'à Berga; seulement, il alterne avec des couches de marne, de grès marneux et de calcaire compacte, dans lesquelles on retrouve des nummulites, des milliolites et des spatangues en grande abondance.

Les grès et les marnes contiennent presque constamment des amas de gypse saccharoïde, dont la position au milieu de ces couches est souvent problématique : tantôt on voit de tous côtés les couches de grès venir aboutir contre le gypse; tantôt, les couches sont brisées à son approche, et elles s'appuient sur les masses gypseuses, comme si ces

masses avaient été introduites avec force dans le terrain de craie. Cette disposition singulière du gypse montre qu'il est postérieur au terrain dans lequel il est enclavé. Ces masses gypseuses sont souvent associées avec des sources salées et quelquefois avec des amas de sel gemme. Le sel de Cardonne, si remarquable par sa pureté et par sa puissance, est enclavé dans des couches de grès dépendans du terrain qui nous occupe. Ces couches de grès n'ont pas tout-à-fait les caractères des grès qui alternent avec les couches de poudingue des environs de Berga. Il est rouge, à grains quartzeux et à pâte argileuse; il est schisteux et contient quelques paillettes de mica, ce qui pourrait lui donner de la ressemblance avec le grès bigarré: ce serait probablement l'idée qu'en prendrait une personne qui n'aurait pas étudié le pays et viendrait seulement visiter les mines de sel de Cardonne. Mais quand on a suivi les couches, on voit qu'elles sont le prolongement de celles de Berga (1), et que la différence qu'elles présentent est locale. Nous avons observé constamment cette différence à l'approche des mines de sel de la Catalogne et de la Navarre; de sorte qu'elle est probablement le résultat d'une altération due à la présence du gypse et du sel. Outre la continuité de couches que nous venons de signaler, et qui prouve, de la manière la plus certaine, que le terrain des mines de Cardonne appartient aux formations craieuses, nous ferons remarquer que le grès de Cardonne repose, au Nord et au Nord-nord-est, sur des couches de calcaires à nummulites : de

Gypse et sources salées

Position du sel gemme de Cardonne.

(1) La *fig.* 2, *pl.* 2, indique la sncccession des couches entre les montagnes de transition du centre de la chaîne, et les environs de Berga.

sorte, que si même on ne l'associait pas au terrain de craie, il devrait être regardé comme plus moderne que ce terrain.

J'ajouterai à ces détails que si on examine le grès de Cardonne au moyen de la loupe, il n'a que très-peu d'analogie avec le grès bigarré. Il est, au contraire, presqu'identique avec le grès des environs de Berga. Il contient comme lui des fragmens de calcaire, et fait, par suite, effervescence avec les acides.

Les gypses et sels de la Catalogne affectent une direction constante.

§ 30. La masse de sel de Cardonne se lie d'une manière intime avec les gypses dont nous avons parlé dans le § précédent. Si on examine sur une carte la position de ces dépôts gypseux et salifères, on reconnaît bientôt qu'ils forment une ligne droite passant par Figuières, Olot, Ripolle, Berga et Cardonne, laquelle fait, avec la ligne Est et Ouest, un angle de 25 à 30 degrés, mais du côté opposé à l'axe des Pyrénées : de sorte que ces deux directions se couperaient sous un angle de 45 et 50 degrés. La direction de la ligne gypseuse est à peu près la même que celle de la chaîne centrale des Alpes, qui a été produite par un soulèvement postérieur au terrain tertiaire. Il est probable que les gypses sont de la même époque; nous avons reconnu en effet récemment (1) que le gypse et le sel se trouvent, dans les terrains tertiaires, dans une position analogue à celles que nous venons d'indiquer dans le grès de Cardonne.

(1) Depuis la rédaction de ce mémoire, j'ai reconnu que le sel gemme était enclavé indifféremment dans le terrain tertiaire et le terrain de craie; cette circonstance m'a engagé à réunir la description que j'avais faite de la mine de sel de Cardonne à quelques détails sur les ophites, et à en faire un mémoire particulier.

Vallée de l'Essera.

§ 31. La vallée de l'Essera, qui prend sa source au pied du glacier de la Maladette, et qui descend presque perpendiculairement à la direction générale des couches, nous offre un exemple très-remarquable des poudingues calcaires dont nous avons parlé. Après avoir coulé sur le granite et sur le terrain de transition jusqu'à une lieue au-dessous de Venasque, l'Essera traverse le grès bigarré sur une faible épaisseur, et s'engouffre ensuite dans un défilé étroit et profond, ouvert à travers le terrain de craie. C'est au sortir de Castegon que commence ce défilé; sa hauteur, qui est d'environ 120 à 130 mètres, son peu de largeur, qui n'excède pas 30 ou 40 pieds dans sa partie inférieure, et l'escarpement de ses parois ne permettent pas de croire que la vallée de l'Essera soit le produit du creusement des eaux. Toutes ces circonstances nous prouvent au contraire que cette vallée est le résultat d'une fente qui s'est faite au moment où la chaîne des Pyrénées s'est élevée.

Elle est le produit d'une fente.

Le contact du terrain de craie et du grès bigarré se voit sur la rive droite de l'Essera, entre Villanova et Castegon. Les couches des deux terrains se dirigent à O. 20 N., et sont sensiblement parallèles. Il n'en est pas de même du terrain de transition que l'on voit sortir de dessous le grès bigarré. Le premier présente des accidens qui ne se communiquent pas au grès bigarré : de sorte qu'il est très-probable qu'il y a eu dans les Pyrénées un système de dislocation, entre le dépôt du terrain de transition et celui du grès bigarré, tandis qu'il ne s'en est pas manifesté entre le dernier et la partie inférieure de la craie.

Suite des couches de la vallée de l'Essera.

Les premières couches du terrain de craie se montrent au sortir de Castegon, elles sont composées de calcaire compacte gris clair, à cassure esquilleuse. En s'élevant sur le sommet des escarpemens qui surmontent l'Essera ce calcaire devient très-marneux, et il alterne avec des couches qui sont à la fois schisteuses et marneuses; les fossiles sont assez rares dans ces couches inférieures : nous y avons cependant trouvé quelques moules d'oursins, de peignes, de plagiostomes et des huîtres très-larges. La plupart de ces fossiles sont trop imparfaits pour qu'on puisse indiquer les espèces auxquelles ils appartiennent; néanmoins, nous pouvons affirmer qu'ils sont habituels au terrain de craie.

Brèche calcaire et ophite enclavées dans le terrain.

La direction des couches, très-régulière dans presque tout le défilé de Castegon, éprouve des variations brusques en arrivant à Campo. Elle s'éloigne de la direction générale de la chaîne, et les couches paraissent converger vers un point qui serait, à l'ouest, entre la vallée de l'Essera et celle de la Cinca. Les couches, dont l'inclinaison était au plus de 20 degrés, sont presque verticales. Ce changement dans la direction et l'inclinaison des couches est en relation avec une circonstance particulière que présente le terrain. Au milieu du calcaire compacte gris clair se trouvent en stratification concordante des couches d'une brèche calcaire, dont les fragmens anguleux sont de la même roche que celles qui empâtent ces fragmens et qui forment les couches contiguës; outre cette singularité remarquable d'être composée de fragmens et d'une pâte identiques, cette brèche contient des masses tantôt arrondies, tantôt anguleuses, plus ou moins considérables,

d'ophite. Dans quelques couches elles sont très-nombreuses, et donnent à la roche l'apparence d'un poudingue à galets d'ophite et à pâte de calcaire; ces fragmens d'ophite ne sont accompagnés d'aucun galet étranger au terrain de craie. L'ophite étant, d'après plusieurs observations récentes que nous avons faites conjointement avec M. Élie de Beaumont, plus moderne que les terrains tertiaires, la présence de fragmens de cette roche au milieu de couches régulières du terrain de craie est un fait singulier et difficile à expliquer. La seule supposition qui nous paraisse en rendre compte est d'admettre que l'ophite a été injecté dans le terrain à un état assez liquide, et qu'il s'est ensuite concentré en nodules à la manière des agates. Le mouvement que le terrain a dû éprouver par suite du soulèvement de l'ophite aura fait glisser les couches les unes sur les autres, de sorte qu'il en sera résulté un froissement considérable qui aura brisé les calcaires et formé sur place la brèche qui sépare les couches de calcaire compacte.

Cette disposition existe sur à peu près 1,000 ou 1,200 toises d'épaisseur, elle cesse dans la descente vers Campo. Près de cette ville, la vallée s'élargit pendant une demi-lieue environ par la réunion de vallées latérales. Bientôt un second défilé commence; il est moins étroit que le premier, ce qui tient sans doute à la nature des couches, qui sont peu solides; mais d'après sa direction il est évidemment le prolongement de la même fente qui a produit le défilé entre Castegon et Campo.

Le commencement de ce défilé est formé de couches d'un calcaire compacte de même nature

que celui que nous venons d'indiquer avant Campo; bientôt après, le calcaire est remplacé par des couches marneuses noires contenant quelques grains de sables et des galets. Elles alternent avec des grès siliceux à grains fins. Les nummulites, dont nous n'avions pas encore signalé la présence dans la vallée de l'Essera, sont extrêmement abondantes dans les couches marneuses dont nous parlons dans ce moment. Elles sont de forme et de dimension très-variées; ces fossiles accompagnés de ménolies, de turritelles et de beaucoup de coquilles du terrain de craie. Nous y avons recueilli des oursins (*ananchites hemispherica*), des peignes (*P. quinque costatus*) et beaucoup d'alcyons.

Ces couches marneuses et ces grès occupent une épaisseur considérable. Leur direction a repris la régularité de la chaîne, et leur inclinaison diminue à mesure que l'on s'éloigne du haut de la vallée, circonstance qui annonce que l'action de soulèvement de la chaîne des Pyrénées diminue graduellement.

Poudingue à galets de calcaire de la craie.

Ces marnes contiennent, dans leur partie supérieure, quelques galets de calcaire. Bientôt ces galets deviennent dominans et un système très-épais de couches de poudingue calcaire succède aux marnes. La pâte de ce poudingue est exactement de même nature que les marnes: elle contient, comme elles, une grande quantité de nummulites, de mélonies et d'autres fossiles habituels au terrain de craie des Pyrénées. Les galets sont tous de calcaire compacte, ou de grès appartenant au terrain de craie. Souvent ces galets contiennent des nummulites, de manière qu'on ne peut pas douter de leur origine. Leur nature est différente

de celle de la pâte : il résulte évidemment de cette différence que ce poudingue n'a pas été formé sur place, ainsi que nous l'avons supposé, pour la brèche calcaire des environs de Campo. Il est probable que le terrain de craie a été en partie détruit depuis le moment où il a commencé à se déposer, jusqu'à l'époque où le poudingue s'est formé. Cette destruction doit avoir été le résultat d'une révolution subite; car, si elle avait été graduelle et continue, on trouverait des débris du terrain de craie dans toute l'épaisseur de la formation. Du reste cette révolution ne doit pas avoir été très-violente dans les Pyrénées, puisque le dépôt du terrain de craie n'a pas été interrompu, ainsi qu'il résulte de l'examen des fossiles qui sont les mêmes dans toute la hauteur de cette formation. La présence du poudingue nous porte à conclure que si l'on admet deux assises dans le terrain de craie des Pyrénées, le poudingue calcaire appartient à l'assise supérieure, assise dont nous ne pouvons pas assigner exactement la limite. D'après cette supposition, cette assise supérieure régnerait sur presque toute la pente méridionale des Pyrénées, elle serait au contraire une exception sur sa pente nord : nous ne la connaissons que dans les Corbières. Elle n'existerait pas non plus dans la bande de craie qui s'appuie sur les montagnes du centre de la France. Le soulèvement qui aurait eu lieu à la séparation des deux assises du terrain de craie, soulèvement dont M. Elie de Beaumont a reconnu les preuves certaines dans les Alpes, et dont nous avons retrouvé ensemble quelques traces dans les Pyrénées, aurait donné au sol de la craie un relief tel, que les couches supérieures de ce terrain n'ont pu se déposer dans cette partie du bassin du sud de la France.

Séparation du terrain de craie en deux assises.

En continuant de descendre la vallée de l'Essera, on trouve au-dessus du poudingue un second système de marnes et de grès exactement semblable à celui qui se trouve au-dessous. Il contient de même une immense quantité de nummulites et de milliolites, d'espèces très-variées. Ces marnes sont associées à des calcaires compactes gris clair et à des marnes blanches faciles à se décomposer. La chapelle de Saint-Clément, située environ à une lieue et demie au-dessus de Graus, est bâtie sur un escarpement de ce calcaire compacte. A partir de cette chapelle les couches sont presque complétement horizontales et l'influence du soulèvement des Pyrénées ne se prolonge pas plus avant dans la vallée. Souvent néanmoins, on remarque que la stratification de la craie et même du terrain tertiaire au-dessous des points que nous venons d'indiquer est très-tourmentée, mais ces dislocations sont d'un autre ordre; elles sont dues à la présence du gypse, du sel gemme et de l'ophite. A Penille, village situé à une petite distance de Graus, dans la vallée de la Cinca, on voit un exemple très-marqué de ce soulèvement moderne. Les couches du terrain de craie sont brisées au contact d'une masse gypseuse considérable, de laquelle il sort une source salée.

Massif du Mont-Perdu. § 32. Le massif du Mont-Perdu est entièrement composé du terrain qui nous occupe. Il repose en stratification discordante, *fig.* 1re., *pl.* 5, sur le terrain de transition, qui vient se terminer en pointe au bas du Cirque de Gavarnie; il est lui-même superposé au granite qui forme le haut de la vallée de Lavedan et se prolonge

jusqu'aux approches du Cirque. Vu d'une certaine distance, du Pic-du-Midi, de Bigorre, par exemple, *fig.* 2, *pl.* 1[re]., ou du Pimené, *fig.* 2, *pl.* 2, on distingue parfaitement que le groupe du Mont-Perdu est entièrement distinct du reste de la chaîne. La forme de ses crêtes allongées et plates, l'aspect général des roches qui composent ce massif, la direction de ses couches, et même jusqu'à la disposition en étage des glaciers, diffèrent essentiellement de ce qui l'entoure.

Les couches de ce terrain, quoique repliées dans tous les sens à la manière des couches de houille, affectent cependant une direction générale inclinée à l'horizon de 20 à 25 degrés vers le S. 15 à 18° E. : cette direction est la seule que l'on observe d'une grande distance; c'est aussi celle qui a présidé à la forme des escarpemens, la plupart coupés verticalement et séparés les uns des autres par des plans peu inclinés. L'exemple le plus frappant de cette disposition est le Cirque de Gavarnie, *fig.* 1[re]., *pl.* 1, dont la triple enceinte de rochers à pic et de glaciers disposés en gradins font l'admiration de tous les voyageurs. Ce Cirque nous offre aussi de nombreux exemples du contournement des couches, que l'on pourrait souvent croire verticales si on ne les suivait que sur une petite étendue.

Grès analogue à la grauwacke.

Les couches inférieures du terrain sont composées de grès extrêmement dur, qu'il est impossible de distinguer minéralogiquement des grauwackes avec lesquelles il a toujours été confondu. Les caractères qu'il possède sont peut-être en partie dus à l'action du granite. Ce grès est à grains très-fins, schisteux et micacé, les paillettes de mica paraissent se fondre dans la pâte; cependant, à

leur manière de miroiter, on reconnaît bien que cette roche est arénacée; sa couleur, habituellement grise, est quelquefois lie-de-vin : on n'y trouve pas de galets. Il y existe un assez grande quantité d'empreintes végétales : ce sont ordinairement des tiges aplaties ayant 3 à 4 lignes de diamètre et plusieurs pouces de large; la tige est entièrement transformée en grès, sa surface est seulement d'une teinte un peu plus foncée que la masse. Lorsque les échantillons sont fraîchement détachés de la roche, on a de la peine à les en distinguer. Le grès est plus ou moins schisteux, il se délite en fragmens pseudo-réguliers assez épais. Un calcaire imparfait contenant encore des paillettes de mica est associé avec le grès précédent. Ces deux roches forment les deux premiers étages du Cirque : le calcaire contient une très-grande quantité de fossiles; mais ils sont tellement fondus dans la roche, qu'il est souvent impossible de reconnaître le genre auquel ils appartiennent; quelques-uns ont conservé leur têt, seulement il est devenu noir comme la roche. Dans les couches les plus inférieures, celles qui forment l'espèce d'avance B, *fig.* 1re., *pl.* 1, qui sépare le Cirque de l'entrée de la vallée, on trouve des fossiles très-comprimés paraissant appartenir à des espèces de *dicérates*, caractéristiques des assises les plus anciennes du terrain de craie. Dans les couches calcaires qui recouvrent immédiatement celles-ci, on distingue facilement deux espèces d'huîtres : l'une, ronde et dont le têt est fort épais, se rapproche de l'*austrea bi-auriculata*, si abondante aux environs de Royan; l'autre est analogue aux huîtres crêtées (*ostrea serrata*) des terrains de craie; les *oursins* sont les fossiles

Empreintes végétales dans le grès.

Calcaire associé au grès.

Fossiles variés dans le calcaire.

les plus abondans après ceux que nous venons d'indiquer; leur têt spathique ne présente aucune trace de la surface extérieure du fossile, de sorte qu'il est fort difficile, quand on voit des échantillons isolés, de reconnaître la forme des oursins. On la juge mieux sur le terrain, à cause du grand nombre que l'on voit engagé dans la roche. On trouve aussi quelques *caryophilles* et des *polypiers*; ces derniers fossiles, les plus abondans de tous, existent principalement dans les couches supérieures du grès. Ils sont très-irréguliers et analogues à des coraux; il en existe aussi de plats et lenticulaires, que l'on pourrait confondre avec des nummulites, mais ils ne présentent pas la structure spirée qui est propre à ces fossiles. J'ai encore recueilli dans le grès calcaire des *inoceramus*, des *pecten* (*Pect. asper*, *versi-costatus*), des *podopsis* et des *sphérulites*. Le calcaire contient une très-grande quantité de silex noirs : les uns se fondent dans la pâte; les autres, plus nombreux, s'en détachent facilement.

Alternance de calcaire compacte et de calcaire schisteux formant les parties supérieures du Mont-Perdu.

Au-dessus de cette grande épaisseur de grès calcaire micacé, on trouve un système de couches de grès, de calcaire et de schiste. La différence qu'elles présentent avec les couches qu'elles recouvrent nous avait fait supposer qu'elles appartenaient à un terrain plus moderne que les roches de la partie inférieure, dont la dureté et les contournemens variés rappellent plutôt l'idée d'un terrain de transition que tout autre; mais, comme on retrouve dans toutes ces couches les mêmes petits fossiles lenticulaires, il est probable que la différence dans les caractères du grès tient à la plus ou moins grande proximité du granite. Parmi les roches du système supérieur, celles qui

forment le troisième étage du Cirque, ainsi que les sommités qui le surmontent, désignées sous les noms de Mont-Perdu, Cylindre, tours du Marboré, Brèche-de-Rolland, on distingue, 1°. un calcaire schisteux noir, semblable à un schiste argileux; 2°. un calcaire compacte noir contenant une multitude de filons spathiques; 3°. un grès calcaire; 4°. un calcaire compacte blanc jaunâtre, semblable en tout point à celui du Jura. Ces quatre espèces de roches alternent un grand nombre de fois sans aucun ordre constant; cependant le calcaire schisteux paraît former la partie inférieure de ce système de couches. On ne le voit pas en montant à la Brèche-de-Roland, sans doute à cause du glacier, mais on le trouve à la partie inférieure de cet escarpement en descendant du côté de l'Espagne. La plaine haute, qui est au pied du Mont-Perdu, est en grande partie formée par ce calcaire schisteux, qui se délite en petits fragmens par l'action de la gelée. Ce même calcaire schisteux se retrouve à différentes hauteurs. Il est exactement semblable par ses caractères extérieurs aux marnes supérieures du lias qui existe en si grande abondance dans les Cévennes. Cette ressemblance nous avait fait naître l'idée de ce rapprochement à M. Debilly, M. Marrot et moi, lorsque nous visitâmes ces lieux en 1826; mais la nature des fossiles ne peut s'accorder avec cette hypothèse.

Le calcaire compacte noir alterne un grand nombre de fois avec le calcaire schisteux; ce dernier ne forme que des couches peu épaisses, tandis que le calcaire compacte est au contraire en couches puissantes. Le calcaire est traversé de petits filons spathiques blancs, parallèles les uns aux

autres; il est en général très-bitumineux; il contient une grande quantité de silex noir, disséminés tantôt sous forme de veines, tantôt sous celle de rognons irréguliers; quelques-uns paraissent remplacer des polypiers et des alcyons. M. Ramond a décrit plusieurs de ces polypiers, sous le nom de *stellites* (*asterias rubeus*) et d'*ocellaire*. Il fait, en parlant de ces polypiers, un rapprochement intéressant entre ceux du Mont-Perdu et des polypiers semblables provenant du terrain de craie de l'*Artois*, rapprochement entièrement d'accord avec l'opinion que nous émettons sur ce terrain. Outre ces polypiers, qui sont nombreux et variés, on trouve dans le calcaire noir et dans le calcaire schisteux une très-grande quantité d'autres fossiles; les plus abondans sont:

Fossiles nombreux dans les calcaires supérieurs.

Des *huîtres très-épaisses* (*austrea bi-auriculata?*) leur têt, devenu légèrement fibreux, est fortement coloré.

Des *huîtres crêtées*, analogues à l'*ostrea serrata*. Ces fossiles sont tellement adhérens à la roche qu'il est impossible de les isoler.

Des *bivalves* fort imparfaites; nous avons recueilli plusieurs échantillons qui se rapportent à des *peignes* et à des *plagiostomes*.

Des *gryphites ondulées*. Je cite ces coquilles d'après M. Ramond; j'ai recueilli quelques fossiles qui rappellent bien l'idée des gryphites, mais ils sont trop imparfaits et trop déformés pour assurer qu'ils appartiennent à ce genre.

Une *empreinte* d'*inoceramus*, analogue aux empreintes qui existent en abondance dans la craie-tuffau de la Touraine.

De *petites térébratules plissées*; les mêmes que celles du grès vert (*octo-plicata?*)

Des fossiles qui se rapprochent des *sphérulites* et des *radiolites*.

De très-petites coquilles univalves analogues aux *paludines*.

Des *oursins*. On ne reconnaît que leur forme extérieure. M. Ramond en cite un passé à l'état siliceux, dans lequel on distingue facilement les dessins qui existent à sa surface et dont on pourrait déterminer l'espèce.

Des *nummulites* très-distinctes. Ces fossiles et les suivans existent en très-grande abondance dans certaines couches. On distingue parfaitement, dans les morceaux altérés par l'action de l'air, la structure de ces petits corps marins; ils se détachent en blanc sur la pâte noire du calcaire. Ces nummulites me paraissent analogues à celles que nous avons recueillies dans le grès des environs de Bayonne; elles sont plus petites que celles des Corbières.

Des *petits corps lenticulaires*, beaucoup plus plats que les nummulites, mais dans lesquels on aperçoit encore des couches concentriques. Ces fossiles, qui paraissent avoir été fortement aplatis, ont quelquefois des formes assez irrégulières; ils sont plus abondans dans les couches schisteuses que dans le calcaire compacte. On les distingue difficilement dans les échantillons présentant une cassure fraîche; dans les parties où la roche a été exposée pendant long-temps à l'action de l'atmosphère, ces fossiles se dessinent en noir sur le schiste qui est grisâtre. Ils sont surtout très-abondans dans le grès schisteux qui forme la partie inférieure du Cirque; ces fossiles établissent une relation intime entre toutes ces roches, déjà liées par une même stratification, et un ensemble général de caractères.

Des *mélonies?* et des petits fossiles qui présentent une double structure cloisonnée.

Des *petits corps coniques* fort rares, analogues à ceux que j'ai indiqués à Pereilles et aux environs d'Orthez.

Des *coraux branchus*. Ils se trouvent plus particulièrement dans le grès micacé qui forme la base du Cirque.

Je citerai enfin *des ammonites* trouvées soit par M. Ramond au Pic-blanc, soit par M. La Baumelle sur le chemin de la Brèche-de-Rolland.

Le grès qui constitue la troisième espèce de roche de ce système est composé de grains quarzeux et d'un ciment de calcaire compacte esquilleux : il est semblable à certains grès des Alpes.

Enfin, le calcaire compacte blanc, qui complète l'ensemble des roches du Mont-Perdu, forme le mur vertical dans lequel est pratiquée la fente à pic connue sous le nom de Brèche-de-Rolland. Ce calcaire est esquilleux et très-cristallin; il ne contient point de fossiles.

Le Mont-Perdu présente quatre étages.

Pour arriver au sommet du Mont-Perdu, on est obligé, après avoir traversé la Brèche, de descendre vers un plateau élevé qui lui sert de base. On remonte alors sur les mêmes couches que nous venons de décrire; dans cette montée, on reconnaît de la manière la plus certaine que le calcaire compacte blanc alterne à plusieurs reprises avec les autres roches. On retrouve exactement les mêmes fossiles; les *nummulites* et les *petits corps lenticulaires* plats y existent surtout en très-grande abondance. Le Mont-Perdu est composé de quatre étages d'escarpemens placés en retrait les uns

sur les autres. Ils mettent à nu la stratification inclinée vers le sud-est; les deux premiers étages sont d'un accès assez facile à cause des marnes qui forment talus dans plusieurs endroits; mais les troisième et quatrième sont difficiles à gravir, surtout le quatrième : on ne peut y arriver qu'en montant pendant 40 ou 50 pieds dans une espèce de cheminée verticale servant d'égout aux eaux qui suintent des neiges dont la plate-forme du Mont-Perdu est constamment recouverte.

En comparant le terrain que nous venons de décrire avec ceux que nous avons observés dans cette partie de la France, on reconnaît qu'il a beaucoup d'analogie avec certains calcaires de la Grasse et de Belesta. Les fossiles qui existent dans ces différens calcaires sont à peu près les mêmes, quelques-uns sont habituels aux terrains tertiaires; la plus grande partie, comme les *inoceramus*, appartiennent essentiellement au terrain de craie : c'est donc à ce dernier qu'il est plus naturel de rapporter ces formations calcaires.

Nature du terrain de la vallée de la Cinca.

§ 33. D'après la direction et l'inclinaison des couches du groupe du Mont-Perdu, on doit prévoir qu'elles se prolongent fort avant dans les vallées qui descendent de ce massif. En effet, la vallée de la Cinca, qui prend sa source au glacier même du Mont-Perdu, et qui est à peu près parallèle à celle de l'Essera, coupe les mêmes couches que nous venons de décrire dans cette dernière vallée, et présente une répétition exacte des particularités que nous y avons signalées. Ainsi on retrouve le système épais de poudingue calcaire associé à des marnes noires très-riches en fossiles.

La même disposition se reproduit dans toutes

les vallées à l'ouest de la Cinca; seulement dans quelques-unes une petite bande de grès bigarré sépare les terrains de transition de ceux de craie. Dans la plupart de ces vallées il existe des sources salées comme à Verdun, Xavierra, Sanguesa (dans la vallée de l'Arragon), aux environs de Pampelune, etc., ou même des amas de sel gemme, comme à Mont-Réal. Dans ces différentes localités, le terrain de craie présente des dislocations partielles en rapport avec les ophites et les gypses, de sorte que le sel y est, ainsi que nous l'avons indiqué en parlant des mines de Cardonne, postérieur au terrain de craie.

§ 34. A l'extrémité ouest de la chaîne entre Tolosa et Saint-Sébastien, les couches inférieures du terrain de craie sont très-développées; elles contiennent des couches puissantes de charbon, ce qui nous engage à donner quelques détails sur cette localité. A une très-petite distance au nord de Tolosa, on voit le grès bigarré sortir de dessous le lias qui forme les escarpemens des environs de Tolosa. Une masse considérable d'ophite interrompt bientôt la stratification du grès bigarré. On devrait s'attendre naturellement à retrouver, de l'autre côté de la masse d'ophite, les mêmes couches de grès bigarré qui existent au sud; mais l'ophite a produit une faille de sorte que le terrain a été inégalement soulevé, et qu'au nord il n'existe que de la craie. Les couches de ce terrain qui sont ainsi mises à nu ne sont même pas les plus inférieures, c'est-à-dire celles qui reposent immédiatement sur le lias. Ces dernieres que l'on voit près de Villa-Franca sont composées de schiste argileux noir, alternant avec un grès micacé très-schisteux. De nombreux rognons de fer

Environs de Tolosa.

carbonaté sont intercalés dans ces couches schisteuses; ces rognons, résistant plus à la décomposition que les schistes, forment des parties saillantes qui permettent de les reconnaître même de loin. Sur ces schistes repose un calcaire compacte noir un peu cristallin, traversé dans tous les sens par des filons blancs. La couche qui repose immédiatement sur la masse d'ophite que nous venons de signaler est composée de ce calcaire.

Calcaire cristallin au contact de l'ophite.

A son contact avec le porphyre, le calcaire est saccharoïde, d'un gris clair et en partie à l'état dolomitique. La texture cristalline et la décoloration du calcaire sont due à l'influence de l'ophite, car ces modifications n'ont lieu que sur une très-faible épaisseur et elles se reproduisent dans tous les points où l'ophite perce de nouveau le terrain de craie. Le calcaire cristallin ne contient que de faibles traces de fossiles, mais le calcaire compacte en contient au contraire une grande quantité.

Calcaire à dicérates.

Les principaux sont des *dicérates* dont le têt est à l'état cristallin noir. Des *nérinées* ayant 4 à 5 pouces de longueur et des *polypiers*. On y trouve aussi quelques *térébratules* et des *pecten*. Nous avons vu dans la collection de M. le comte de Villa-Forte, à Tolosa, un *pecten quinque costatus* dans ce calcaire. Le calcaire compacte occupe une grande épaisseur, il se prolonge jusqu'à la mine de charbon située à un quart de lieue à l'ouest d'Ernani, petite ville à 15,000 mètres nord de Tolosa. Près de la mine, le calcaire compacte est associé à des marnes noires schisteuses qui se délitent avec facilité. Ces marnes contiennent une très-grande quantité de petits polypiers coniques que nous avons déjà signalés

plusieurs fois, particulièrement à Sainte-Suzanne et à Pereilles, localités où il existe aussi des indices de charbon. A Ernani, on fait des recherches sur deux couches différentes de charbon : l'une qui a environ 18 pouces de puissance, est comprise entre des couches de calcaire compacte; le charbon de cette couche est très-sec, donne peu de bitume à la distillation, et possède tous les caractères de l'antrachite. Il est mélangé de beaucoup d'argile et de pyrites, ce qui le rend d'un emploi difficile. Le calcaire qui forme les parois de la couche de charbon contient aussi fréquemment des traces de ce combustible empâté dans la masse.

Antrachite dans le calcaire.

La seconde couche de charbon, celle qui fait dans ce moment le but de recherches, peut avoir une vingtaine de pieds de puissance : elle est composée de petites couches charbonneuses entremêlées de schiste et d'argile schisteuse; elle est enclavée dans des couches d'argiles noires, qui contiennent quelques empreintes de tiges fort imparfaites. La similitude de ces argiles avec celles qui accompagnent la houille avait fait espérer au propriétaire de cette mine qu'il était dans le véritable terrain houiller; mais il est impossible de douter de la nature géologique du pays. Les argiles qui forment le toit et le mur de la la couche de charbon sont calcaires et contiennent des fossiles caractéristiques du terrain de craie; les couches de charbon plongent sous un angle de .....

La nature du charbon de cette seconde couche est analogue à celle de la première; il est très-sec et peu éclatant, d'un gris d'acier avec des parties noires. Au feu, il donne très-peu de bi-

tume, ne colle pas, et se réduit en petits fragmens à la manière des antrachites. Si l'épaisseur de cette couche de charbon se continue, et surtout si les parties argileuses deviennent moins abondantes en s'approfondissant, il est très-probable qu'elle pourra être exploitée avec avantage; néanmoins, le charbon qui en proviendra ne sera pas propre à tous les usages comme la véritable houille.

Au nord d'Ernani, le calcaire à dicérates est recouvert par un système de calcaire marneux gris bleuâtre très-épais, dans lequel on trouve de nombreux fossiles de la craie; les *inoceramus* y sont surtout très-abondans. Sur le bord de la côte, ces couches marneuses sont associées avec du grès siliceux, jaunâtre, quelquefois un peu micacé. Les escarpemens, qui forment la baie de Saint-Sébastien et le défilé du Port-du-Passage, sont composés de ce grès. Comme on ne voit pas dans ces escarpemens le grès associé aux marnes à inoceramus, on pourrait peut-être croire que le grès appartient à un autre terrain que les marnes, mais il a la même stratification que tout le terrain (O. 25°. S.), et dans les escarpemens qui forment l'autre côté de la baie, le grès alterne avec les couches marneuses.

Grès micacé de Saint-Sébastien.

Sur les bords de la Bidassoa, le calcaire est très-siliceux; il contient de petites plaquettes de silex qui règnent dans presque toute l'étendue des couches. Les séparations entre les couches sont souvent marquées par des lits très-minces d'un grès schisteux dont la surface est recouverte d'une grande quantité d'empreintes de fucus. Les calcaires d'Irun sont exactement semblables à ceux qui existent dans les deux localités que je viens de citer.

Fucus dans le grès.

§ 35. La limite de la bande de craie qui appartient au système de la chaîne des Pyrénées espagnoles, à partir de la vallée de l'Essera, est déterminée, à très-peu de chose près, par les villes de Graus, Taffala près Pampelune et Vittoria; cependant le défilé de Pancorbo, situé au sud de cette ligne, au milieu de la plaine qui sépare Vittoria de Burgos, est composé du terrain qui nous occupe. Les roches que l'on y observe appartiennent aux couches les plus inférieures du terrain de craie : ce sont principalement des dolomies et des calcaires compactes, jaunâtres, dans lesquels il existe une grande quantité de milliolites et quelques dicérates. Le calcaire compacte est régulièrement stratifié, quoique ces couches soient fortement tourmentées; elles plongent N. 25 O. sous des angles de 60 à 65°, et se dirigent O. 25° S.; la dolomie est au contraire en masses très-irrégulières entrelacées avec le calcaire compacte; ces masses sont découpées dans tous les sens et forment des aiguilles élancées, qui donnent à ce défilé l'aspect le plus imposant et le plus pittoresque.

Défilé de Pancorbo.

Dolomie.

Outre le terrain de craie, le défilé de Pancorbo présente des terrains tertiaires. Les couches de ce terrain sont également très-redressées et le calcaire d'eau-douce dont il est composé est en partie à l'état de dolomie. Le redressement de ce terrain, l'altération du calcaire d'eau douce ainsi que le changement du calcaire de la craie, sont dus à l'action de l'ophite; mais c'est à une cause différente que l'on doit attribuer la direction du terrain de craie et la formation de la petite chaîne de Pancorbo. La position du terrain tertiaire, qui

Direction des couches.

forme une suite de collines déposées au pied d'une falaise très-élevée de craie, rend cette différence d'origine frappante. La direction générale de la falaise de craie, la même que celle des couches de ce terrain dont la stratification est régulière, est à peu près à O. 25° S. Cette direction s'éloigne beaucoup de la direction des Pyrénées, qui est O. 16° N. Elle est au contraire la même que celle du système de Monte-Viso : M. Elie de Beaumont, avec lequel j'ai visité cette localité, croit que ce soulèvement est antérieur à la chaîne des Pyrénées; il le regarde comme ayant eu lieu pendant le dépôt du terrain de craie, et devant être la ligne de séparation entre l'assise supérieure et l'assise inférieure de cette formation. La chaîne des Pyrénées serait plus moderne, elle marquerait la séparation des formations crétacées et des formations tertiaires. Néanmoins, quoique la chaîne des Pyrénées soit postérieure au dépôt de tout le terrain de craie, les couches supérieures de ce terrain n'existent pas dans le bassin compris entre les montagnes anciennes de la Vendée et la chaîne des Pyrénées, ce qui tient probablement à ce que le soulèvement du système du Monte-Viso avait donné au sol un relief qui n'a pas permis aux couches supérieures du terrain de craie de se déposer.

La craie des Pyrénées appartient principalement à l'assise inférieure.

§ 36. Il existe sur quelques sommités de la chaîne des Pyrénées de petits dépôts de calcaire noir, qui ne sont liés en aucune manière au terrain environnant; mais comme les fossiles qu'ils renferment sont les mêmes que ceux que nous avons constamment observés dans le terrain de craie de cette contrée, nous les réunissons à ce ter-

rain : ce sont des espèces de témoins qui nous servent à relier les couches qui forment les deux versans des Pyrénées. Ils nous indiquent que la même action qui a séparé les couches, et les a forcées à s'appuyer sur le granite, a soulevé en outre une petite bande de terrain qui était horizontale avant cette époque et faisait continuité.

Témoins de craie sur le faîte de la chaîne.

Le Pic de Baletous, dont la hauteur est de 3,147 mètres, celui de Lestibet, situé à la limite des hautes et basses Pyrénées, le Pic d'Ani, etc., présentent à leur sommet un chapeau peu épais de 10 à 12 mètres environ de ce terrain.

Nous terminerons ici les détails que nous nous proposions de donner sur le terrain de craie du bassin du sud de la France; nous dirons seulement que ce terrain est beaucoup plus étendu à l'ouest de la chaîne que nous ne l'avions cru d'abord. Dans un voyage que nous avons fait en 1831, nous avons reconnu qu'à l'exception de la crête de la chaîne la surface du département des Basses-Pyrénées est presqu'entièrement composée de terrain de craie; de plus, ces formations se prolongent dans le département des Landes, et c'est à une espèce de promontoire de ce terrain qu'est due la courbe considérable que l'Adour décrit à partir de Tarbes pour passer par Aire, Saint-Sever et Dax.

§ 37. Nous avons donné des résumés partiels des caractères de la formation de craie dans le sud de la France, nous pensons néanmoins utile de les récapituler à la fin de ce mémoire. Cette réunion, dans un petit nombre de lignes des faits principaux que nous avons exposés, fera ressortir plus clairement les raisons qui nous ont con-

Résumé général.

duit à faire des rapprochemens qui peuvent, au premier abord, paraître hasardés.

1°. Le terrain de craie paraît avoir occupé à une certaine période de la formation de notre globe, dans le sud de la France, un bassin d'une étendue considérable entre l'Océan et la Méditerranée (*fig.* 3, *pl.* 2.)

2°. Au nord, ce bassin était séparé, comme il l'est encore aujourd'hui, du bassin craïeux du nord de la France par les montagnes granitiques du Limousin et de la Vendée.

Au sud, il se prolongeait beaucoup au delà des Pyrénées, qui forment en partie sa limite actuelle.

3°. La position horizontale du terrain de craie et du calcaire jurassique (sauf quelques exceptions) sur les montagnes anciennes du centre de la France fait présumer que ces montagnes sont antérieures à ces formations secondaires.

La grande inclinaison des couches secondaires qui s'appuient sur les Pyrénées, parallèlement à la direction de cette chaîne, nous porte à conclure, au contraire, que les Pyrénées ont été soulevées après le dépôt du terrain de craie. Par suite de ce soulèvement, les couches secondaires ont été pliées, et il s'est formé un bassin allongé entre la chaîme des Pyrénées et les montagnes du centre de la France.

4°. Des terrains tertiaires se sont déposés plus tard dans le bassin dont nous venons de parler; ils ont recouvert en partie le terrain de craie et l'ont séparé en deux bandes.

5°. Outre le relèvement dont nous venons de parler, qui a donné à la chaîne sa direction et son relief général, les couches du terrain de craie

présentent deux autres systèmes de dislocation : l'un, un peu plus ancien, et dont on voit des traces dans le défilé de Pancorbo (§ 35), paraît avoir marqué la séparation des deux assises du terrain de craie; sa direction est O. 25° S.; l'autre, plus moderne que les terrains tertiaires, est en rapport avec la présence des nombreuses masses de porphyres amphiboliques (ophite de Palassou) qui sont répandues çà et là le long du terrain de craie. Ce dernier système de dislocation, dont la direction générale est E. 18° N.-O. 18° S., a agi partiellement dans les localités où il s'est fait sentir, et il a communiqué une grande irrégularité au terrain, de sorte que l'on voit quelquefois dans un espace très-court les couches se diriger dans des sens très-variés.

6°. La bande septentrionale de craie, celle qui s'appuie sur le versant méridional des montagnes anciennes du centre de la France, appartient exclusivement à l'*assise inférieure* de ce terrain. Elle porte des caractères incontestables du terrain auquel nous la rapportons : sa position géologique est celle propre au terrain de craie; en effet, elle repose depuis Angoulême jusqu'à Rochefort (§ 3, 4 et 5) sur les assises les plus modernes des formations jurassiques, et elle est recouverte par le terrain tertiaire du bassin de Bordeaux.

7°. La succession des roches qui composent cette bande confirme ce rapprochement; elle présente tous les caractères de la craie inférieure du nord; les premières assises sont composées de grès siliceux, tantôt peu adhérent et ferrugineux (§ 3), tantôt solide et à ciment calcaire. Ce dernier contient une grande quantité de points

verts; il est en tout semblable au grès vert des Anglais (§ 4) et à la craie chloritée de Honfleur.

Au-dessus de ces grès, mais intimement liés avec eux, existent des calcaires, lesquels présentent souvent une grande différence dans leur texture; quelquefois tendres et friables comme la craie des environs de Paris, ils sont le plus ordinairement assez durs et cristallins (à Angoulême, § 5) : du reste, les caractères de ces calcaires varient suivant les localités et suivant la position des couches relativement à tout le terrain.

A l'extrémité ouest du bassin, les calcaires qui recouvrent immédiatement les couches de grès sont sur une grande longueur (depuis les environs de Rochefort jusqu'à Cahors), comme granulaires; c'est-à-dire qu'ils sont composés de petites particules arrondies, en partie spathiques, réunies par un ciment cristallin. Des couches plus ou moins marneuses, analogues à la craie-tuffau de la Touraine, succèdent au calcaire granulaire; dans quelques cas, les parties supérieures présentent des calcaires presque saccharoïdes (à Angoulême, § 5) et des calcaires compactes (à Gua, § 3); à l'extrémité Est (au bourg Saint-Andéol, § 10,) ce terrain contient des couches de calcaire compacte, esquilleux et des couches oolitiques.

8°. Parmi les fossiles nombreux qui existent dans la bande dont nous résumons dans ce moment les principaux caractères, la plupart lui sont communs avec le terrain de craie du bassin du nord et servent concurremment avec sa position géologique à l'assimiler à cette formation. D'autres, telles que les *sphérulites*, les *hypurites*, les

ichthyosarcolites, *etc.* (1), sont particuliers au bassin de craie du midi; quelques-uns enfin, comme les *mélonies*, les *milliolites*, les *nummulites*, les *cyprées*, *bulles*, etc. (2), étaient regardés jusqu'ici comme exclusifs aux terrains tertiaires.

9°. Dans l'espace occupé par ce terrain il existe plusieurs masses gypseuses considérables (Cognac, Saint-Froult, etc., § 3 et § 4), qui nous paraissent devoir être associées à ce terrain.

10°. La position géologique de la bande méridionale du bassin de craie du midi de la France, sans être aussi caractéristique que celle de la craie de la Saintonge et du Périgord, montre cependant qu'elle appartient aux formations secondaires supérieures; en effet, la craie des Pyrénées, au lieu de reposer sur les dernières assises du calcaire jurassique, en recouvre immédiatement l'étage inférieur, et les terrains tertiaires s'appuient dessus presque toujours horizontalement.

11°. Cette partie du bassin de craie du midi contient exactement la même réunion de fossiles que nous venons de signaler dans la craie de son extrémité nord; c'est-à-dire qu'outre des coquilles caractéristiques de la craie, on y trouve des fossiles particuliers à cette partie de la France (des *sphérulites*, *hypurites*, etc., et des fossiles des terrains tertiaires; les *nummulites* et les *mélonies* y sont surtout très-abondantes.

12°. Il est difficile d'assigner l'ordre de succession des couches qui constituent le terrain de craie, à cause des bouleversemens nombreux que nous

---

(1) D'après un mémoire récent de M. Rouland, les *ichthyosarcolites* ne doivent pas former un genre de fossiles; ils rentrent dans le genre des hypurites.

(2) Voir la note à la fin du résumé.

avons sgnalés plus haut. On reconnaît cependant que les couches les plus inférieures sont composées de marnes noires, alternant avec des grès micacés et associés à un calcaire gris bleuâtre saccharoïde, contenant des *dicérates*, des *mér-nées*, etc. Ces grès, qui rappellent ceux que l'on trouve à la partie inférieure du même terrain dans la bande opposée, présentent des caractères très-variables: tantôt ils ont l'apparence d'une grauwacke ancienne, tantôt ils sont schisteux et micacés à la manière des grès houilliers; dans quelques cas, comme à Saint-Martorry (§ 16), ils sont identiques avec le grès vert et le grès ferrugineux.

13°. Le calcaire alterne, ainsi que nous venons de le dire, dans la partie la plus inférieure du terrain, avec des couches de grès; le plus ordinairement, il forme à lui seul des montagnes entières. Les caractères extérieurs de ce calcaire varient beaucoup, mais ils présentent presque toujours une dureté, une compacité et des couleurs qui ne sont pas habituelles aux roches du terrain de craie. Ces calcaires sont en outre fréquemment traversés de petits filons spathiques à la manière du calcaire alpin.

14°. Outre ces deux roches, le terrain de craie des Pyrénées présente, dans les Corbières et sur le versant espagnol, des couches nombreuses d'un poudingue, dans lequel les galets sont de calcaire ou de grès du terrain de craie; ces poudingues sont recouverts de couches contenant les mêmes fossiles que celles qui sont dessous. La présence de ce poudingue et la double direction des couches du terrain de craie dans quelques localités, nous conduisent à admettre

dans les terrains crétacés des Pyrénées une division analogue à celle qui existe dans la craie du nord de la France. Nous ne pouvons assigner d'une manière exacte la place où doit être placée cette division, mais le poudingue calcaire et les couches qui le surmontent appartiennent à l'assise supérieure. Cette seconde assise existe seulement dans les Corbières et sur le versant méridional de la chaîne. L'assise inférieure forme au contraire à elle seule la presque totalité du bassin compris entre les montagnes anciennes du centre de la France et la chaîne des Pyrénées.

15°. Le terrain de craie contient des couches puissantes de *charbon* à Pereilles près Bellesta (§ 14), à Ernani près Irun (§ 34), à Saint-Lon, dans les landes, etc.; du *soufre* et du *bitume* à Saint-Boës près Orthez (§ 20).

16°. Il sort de ce terrain de *nombreuses sources salées*; elles sont surtout abondantes à une petite distance d'Orthez (§ 20) et entre Jaca et Pampelune (§ 33). Ces sources salées, qui sont accompagnées presque constamment de gypse, d'ophite et de dolomie, sont toujours situées dans des localités où les couches du terrain sont très-bouleversées.

La masse de *sel gemme* de Cardonne (§ 29) et celle de Mon-Réal (§ 33) sont également enclavées dans le terrain de craie.

Le sel gemme, les sources salées, les gypses, les ophites et la dolomie, quoiqu'enclavées dans le terrain, paraissent y avoir été introduits postérieurement au terrain tertiaire par suite du soulèvement de l'ophite.

Nous terminerons ce résumé par l'énumération des principaux fossiles que nous avons recueillis dans le terrain de craie.

Énumération des fossiles principaux.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES.	LOCALITÉS.	FORMATIONS auxquelles elles correspondent.
Gryphæa (Gr. columba). Sow.	Angoulême, Pont Saint-Esprit, Corbières, etc.	Grès vert.
—aquila.	*Idem*, Pont Saint-Esprit.	*Id.*
—secunda	Rochefort, P. S. Esp., etc.	*Id.*
—auricularis (variété) .	Mont-Tendre	Craie grise.
—sinuata. (Sow.). . . .	Pont St.-Esp., Pyrénées.	Grès vert.
—vessiculosa.	Gourdon, Saint-Andéol.	*Id.*
—inédite très-alongée . .	Bellesta, Corbières. . . .	»
—imparfaite (Ramond.).	Mont-Perdu.	»
Pecten quinque costatus. (Sow.).	Cognac, Pont St.-Esprit, Corbières, Bagnères-de-Bigorre, etc	Grès vert.
—versicostatus. (Sow.).	Pont St.-Esprit, Corbières, Bagnères, Mont-Perdu.	Grès vert.
—quadricostatus. (Sow.).	Corbières, Bagnères . . .	*Id.*
—obliquus ?	Mont-Tendre	Craie grise.
2 espèces très-petites.	Saint-Esprit, Sarlat . . .	»
Inoceramus (In. Cuvieri?)	Fouras, Gourdon, Mont-Perdu	Craie grise.
—mytiloïdes.	Pont Saint-Esprit	»
Plagiostoma (Plag. spinosa.).	Gourdon, Pont Saint-Esprit, Tournissan. . . .	Grès vert.
—hoperi.	Gourdon.	*Id.*
—asper.	Tournissan.	*Id.*
—inédit très-oblique. . .	Gourdon.	»
Plusieurs espèces mal déterminées	Tournissan, Bayonne . .	»
Trigonia (Tri. scabra). .	Fouras	Craie grise.
—excentrica ?	Pointe du rocher.	Grès vert.
—alæformis	Gourdon, Pont S.-Esprit.	*Id.*
—dædalea	*Id.*	*Id.*
Terebratula (Ter. alata).	St.-Sulpice près Cognac.	»
—octoplicata.	*Id.*, Mont-Tendre, Saint-Martorry.	Grès vert.
—plicatilis.	S.-Sulpice, Mont-Tendre, Saint-Martorry.	Craie grise.
—lata.	Sarlat, Gourdon, Saint-Martorry.	»
—depressa.	*Id.*	»
—elongata.	Monze, Saint-Martorry.	Craie grise.
—obsoleta	*Id.*	Grès vert.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES.	LOCALITÉS.	FORMATIONS auxquelles elles correspondent.
Ostrea (Ost. bi-auriculis).	Fouras, Royan, Mont-Perdu?	Craie grise.
—serrata. —carinata.	Tournissan, Mont-Perdu, Corbières, etc	Grès vert.
—vesicularis.	*Id.*	*Id.*
* Différentes espèces analogues à celles des terrains tertiaires.	Périgueux	*Id*
	Monze.	Tertiaires?
Cuculéa (moule imparfait).	Gourdon, Corbières, St-Martorry.	Craie grise.
Cardium (Car. killanum).	Gourdon, Pont S.-Esprit.	Grès vert.
—*aviculare.	Bellesta	Tertiaires?
* Plusieurs.	*Id.*	*Id.*
Cardita (Car. tuberculata).	Gourdon.	Grès vert.
—isocardia (moule imp.).	*Id.*	*Id.*
Mya (My. plicata).	Mt.-Tendre, Tournissan.	*Id*
—mandibula.	Gourdon.	*Id.*
Sphæra? (moule).	Pont Saint-Esprit	*Id.*
Modiola (Mod. bipartita).	*Id.*	*Id.*
—inédite très-grande	Mont-Tendre	»
Unio?	Gourdon.	»
Mytilus (moule).	*Id.*	Grès vert.
Lutraria striata	Pont Saint-Esprit	*Id.*
Arca (moule imparfait).	Saint-Martorry.	*Id.*
Nucula pectinata	Bayonne	*Id.*
Tellina striatula.	Fouras	*Id.*
—inédite.	Tournissan	»
—Moule imparfait.	Gourdon	»
Venus? (*Id.*).	*Id.*	»
Astarta? (*Id.*)	*Id.*	»
Chama canaliculata	Bayonne	Grès vert.
Lucina, inédite	Tournissan.	»
—*analog. aux tertiaires.	Bayonne	Tertiaire?
Crassatella (Cra tumida).	Tournissan.	*Id.*
—sphérulites.	St.-Sulpice, Royan, etc.	»
Plusieurs espèces.	Pont Saint-Esprit, Mont-Perdu	Grès vert.
Hyppurites.	Pont Saint-Esprit, Mont-Perdu.	Grès vert.
Plusieurs espèces.	Pont St-Esprit, Bellesta, Mont-Perdu.	*Id.*
Ichthyosarcolite	Royan, Mt.-Tendre, etc.	*Id.*
Belemnites avec un sillon très-creux.	Pointe du rocher, pont Saint-Esprit.	»

DÉSIGNATION DES ESPÈCES.	LOCALITÉS.	FORMATIONS auxquelles elles correspondent.
Ammonites (Am. leweziensis)	Saint-Froult	Grès vert.
—varians	*Id.*	*Id.*
—mantelli	Bourg-Saint-Andéol	*Id.*
Plusieurs moules imparfaits	Gourdon, Mont-Perdu	»
Nautilus pseudoponipilius	Perigueux. (Brong.)	»
Plusieurs moules imparfaits	Fouras, Bayonne, etc.	»
Hamites (Ha. rotundus)	Bellesta	Grès vert.
Baculites (fragmens)	Royan, le pas du Larry.	*Id.*
Pleurotomaire	St.-Martorry, Périgueux.	*Id.*
Cyrus depressus (Sow.)	Gourdon	Craie grise.
Cyrus plicatus	Saint-Martorry	Grès vert.
Moules imparfaits	Fouras, Pont St.-Esprit.	»
Phasianelle (moules imparfaits)	Gourdon, Bourg-St.-Andéol. Saint Martorry	Grès vert.
Trochus (Tr. Gibbsi)	Bellesta, Angoulême	*Id.*
2 espèces inéd. (Brong).	Perigueux	»
Nerinée (moules imparfaits	Bourg-Saint-Andéol	»
Natice (inédite)	*Id.*	»
* Analogues au terrain tertiaire	Tournissan, Saint-Martorry	Tertiaire.
Paludines ?	Angoulême, Lagrasse, Bellesta	Argile de Weald.
Mélanies ?	*Id.* *Id.*	*Id.*
Cerithium (Ceri. excavatum), peut-être turitelle.	Tournissan	»
—diaboli ?		
* Plusieurs espèces très-petites analogues aux cerites des diablerets.	Monze	»
* Neritina (Ner. perversa) (1)	Tournissan, Bellesta, Mont-Perdu	Tertiaire.

(1) M. Brongniart, qui a fait à l'Académie des Sciences un rapport plein de bienveillance sur ce travail, n'admet pas comme identiques avec les espèces des terrains tertiaires, tous les fossiles que j'ai indiqués dans ce tableau comme appartenant à ces terrains, mais il a reconnu que pour plusieurs cette identité était complète; j'ai fait précéder le nom de ces fossiles par une astérisque.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES.	LOCALITÉS.	FORMATIONS auxquelles elles correspondent.
Bulle, moule imparfait.	Bellesta	Tertiaire.
Fissurelle ?	*Id.*	*Id.*
Cypræa (1).	Bellesta, Tournissan . .	Tertiaire ?
Potamida melanoides . .	Bellesta	Grès vert.
Oursins, moules imparfaits	Gourdon, Bourg-St.-Andéol, ... Monze, Mont-Perdu. . .	»
Spatangus (Sp. Bufo.) (Brong.).	Saint-Martorry.	Grès vert.
Coranguinum	Fouras.	*Id.*
—suborbicularis. (Defr.)	Biaritz.	»
—ornatus	*Id.*	»
Ananchites hemispherica.	Bayonne.	»
Cidarites variolaris.. . .	Fouras, Saint-Martorry .	Craie grise.
Variété du précédent . .	St.-Andéol, Tournissan.	»
Saxatilis (Mantell). . . .	Bayonne.	Grès vert.
Septifera (Mantell.). .	*Id.*	*Id.*
Scutella subtetragona . .	Sainte-Marie de Gosse. .	»
Vermicularia concava. .	St.-Martorry, Bayonne, Landes.	Grès vert
Rotularia Crispata. . . .	Bayonne.	*Id.*
Serpule.	*Id.*	Craie blanc.
Nummulites (2)	Bayonne, Mont-Perdu. .	Tertiaire.
*Livigata très-abondante. Plusieurs espèces décrites par Fortis sous les noms de Discolites numiformes fig. 1 planche 1er. P. V. pl. 2 et 3 pl. 3.	Angoulême, Pont Saint-Esprit, les Pyrénées .	Tertiaire.
*Mélonies.. . , ...	Rochefort, Angoulême .	Tertiaire.

(1) J'ai vu, dans la collection de M. Calderon à Saumur, un moule de cyprée, provenant de la craie tuffau de la Touraine.

(2) Lorsque j'ai écrit ce mémoire, il y a bientôt quatre ans, les nummulites et plusieurs autres genres de fossiles étaient regardés comme appartenant exclusivement aux terrains tertiaires. Il suffisait alors qu'on montrât à un conchiologiste un échantillon contenant des nummulites pour qu'il le rangeât immédiatement dans ces terrains. D'après des observations récentes de M. Deshayes, il paraît que les nummulites des terrains tertiaires sont différentes de celles des terrains crétacés. La classification des différentes espèces de nummulites n'étant encore connue que de M. Deshayes, j'ai cru devoir laisser figurer dans ce tableau les nummulites, les milliolites et les mélonies parmi les fossiles regardés comme appartenant au terrain tertiaire.

DÉSIGNATION DES ESPÈCES.	LOCALITÉS.	FORMATIONS auxquelles elles correspondent.
Plusieurs espèces décrites par Fortis sous les noms de Discolites sphériques, fig. 6, 7 et 8, pl. 3, et de Discolites ovoïdes, pl. 3, fig. 9, 10 et 11	Perigueux, Pont St.-Esprit, et sur toute la chaîne des Pyrénées, Mont-Perdu.	Tertiaire.
Cyclolites	Perigueux, Tournissan, Bellesta, etc.	Grès vert.
Petits corps coniques . .	Pereilles, Mt.-Perdu, etc.	»
Alcyon.	St.-Sulpice, Pont Saint-Esprit, Saint-Martorry.	Grès vert.
Pentacrinites	Cognac.	*Id.*
* Turbinolia elliptica . .	Tournissan, Mt.-Perdu .	Tertiaire.
Sponditus	analogue à celui d'Italie (Corbières)	*Id.*
Astéres.	Bayonne, Tournissan, Bellesta, etc.	*Id.*
Stellaria. (Ramond) . .	Mont-Perdu.	»
Coraux branchus.	Mont-Tendre, Gourdon, Mont-Perdu.	»
Flustres	Cognac, Gourdon, Bellesta.	Grès vert.
Favosites.	Bellesta, Tournissan. . .	»
Plusieurs espèces de Polypiers non détermin.	St.-Sulpice, Mt.-Tendre, Gourdon, Mont-Perdu.	»
Empreintes nombreuses de fucus canaliculatus.	Bidache, Bayonne. . . . Pointe-du-Rocher	»

L'examen de ce tableau nous apprend que la plupart des fossiles du terrain de craie des Pyrénées sont caractéristiques du terrain de craie du nord de l'Europe.

Qu'ils sont mélangés avec des fossiles qui forment une anomalie dans ces formations; la présence de ces derniers pourrait conduire à penser que le terrain qui fait l'objet de ce mémoire doit plutôt être comparé aux terrains tertiaires qu'aux terrains de craie. Mais dans cette supposition l'anomalie serait encore plus grande puisque la position géologique est d'accord avec la nature du plus grand nombre de fossiles.

CHIMIE. (EXTRAITS.)

(TRAVAUX DE 1829.)

1. *Recherches sur* LA DIFFUSION DES GAZ LES UNS DANS LES AUTRES ET SUR LEUR SÉPARATION PAR DES MOYENS MÉCANIQUES; par M. T. Graham. (Quat. J. of sc. 1829.)

On sait que deux gaz de densité très-différente se mêlent intimement, lors même qu'ils ne communiquent que par un tube capillaire; mais on n'a pas jusqu'ici fait de recherches sur la facilité plus ou moins grande avec laquelle ces différens gaz se mélangent entr'eux; les expériences que je vais faire connaître auront donc quelqu'intérêt. Je me suis servi d'un tube de 9 pouces de longueur sur 0,9 de diamètre intérieur, divisé en 130 parties égales et garni d'un bouchon de 1,8 pouces de long et 0,34 de diamètre intérieur, bien usé à l'émeri; à ce bouchon j'ai adapté un petit tube courbé à angle droit de 0,07 pouces environ de diamètre. Le grand tube rempli d'un gaz parfaitement pur, étant placé horizontalement dans une boîte pleine d'air, l'ouverture du petit tube étant tournée en haut quand le gaz était plus lourd que l'air, et en bas quand il était plus léger, j'ai examiné l'état du gaz après un certain laps de temps. Après quatre heures, il est sorti du tube :

$\frac{124}{152}$ de gaz hydrogène.
$\frac{66}{152}$ de gaz des marais.
$\frac{63}{152}$ de gaz ammoniaque.
$\frac{53}{152}$ de gaz oléfiant.
$\frac{48}{152}$ de gaz acide carbonique.
$\frac{42}{152}$ de gaz acide sulfureux.
$\frac{36}{152}$ de chlore.

Il est évident que la propriété diffusive des gaz est en rapport avec quelque fonction de leur densité, probablement comme leur racine carrée.

A mesure que les gaz se mélangent, la diffusion se ralentit. J'ai constaté pour le gaz oléfiant qu'il sort du tube dans le même rapport qu'il en sortirait si l'on y faisait le vide avec une pompe.

Ayant placé dans le tube des mélanges de divers gaz deux à deux, j'ai toujours trouvé que le gaz le plus diffusible sort du tube *en plus grande proportion* que quand il est seul, et qu'au contraire le gaz le moins diffusible sort en moins *grande proportion* et se trouve par conséquent dans le résidu dans un rapport plus grand avec le premier gaz que dans le mélange employé.

La diffusion du gaz hydrogène se fait quatre fois plus rapidement dans la vapeur d'éther que dans l'air.

Priestley a remarqué que les gaz passent au travers des pores de la porcelaine avec une vitesse qui s'accroît singulièrement par de hautes températures. Je crois que cet effet ne provient pas de l'agrandissement des pores, mais de l'accroissement du pouvoir diffusif du gaz. La vapeur d'eau paraît être plus diffusible que celle de l'alcool.

Il se peut que des pores imperceptibles ou des

orifices extrêmement petits laissent passer les gaz les plus diffusibles, c'est-à-dire les plus légers, et ne permettent pas aux gaz les moins diffusibles ou les plus pesans de s'écouler.

---

2. *Recherches sur* LA CHALEUR SPÉCIFIQUE DES FLUIDES ÉLASTIQUES; par M. Dulong. (Ann. de Ch. Tom. 41, pag. 113.)

On peut considérer la chaleur spécifique des gaz sous deux points de vue différens, ou sous une pression constante, ou sous un volume constant : dans le premier cas, on suppose que l'on a des poids ou des volumes égaux des différens fluides élastiques, et l'on cherche à comparer entre elles les quantités de chaleur nécessaires pour faire passer ces poids ou ces volumes d'une même température à une autre qui soit encore la même, en ayant soin que ces fluides élastiques puissent subir le changement de volume qui est la conséquence de leur changement de température, et que par conséquent leur élasticité, ou la pression à laquelle ils sont soumis, reste la même. Dans le second cas, on suppose que le changement de température a lieu sans qu'il y ait changement de volume, mais simplement variation dans la force élastique ; c'est par exemple ce qui arrive si l'on met la substance gazeuse dans un ballon hermétiquement fermé et d'un volume invariable.

La quantité de chaleur absolue nécessaire pour élever une même quantité de gaz d'une température à une autre, sera plus grande si c'est la pression qui est constante, que lorsque c'est son volume qui ne varie pas : ainsi la chaleur spécifique d'un gaz à pression constante est

plus considérable que sa chaleur spécifique à volume constant, et le rapport qui règne entre ces deux chaleurs spécifiques est plus grand que l'unité : c'est ce rapport que M. Dulong est parvenu à déterminer pour un certain nombre de fluides élastiques, puis il a cherché à en déduire les capacités pour le calorique de chacun de ces mêmes fluides élastiques, soit à pression constante, soit à volume constant.

La méthode que M. Dulong a employée est fondée sur la théorie de la vitesse du son, telle que Laplace l'a exposée dans sa Mécanique céleste. Laplace a trouvé que, pour avoir la vitesse réelle du son, il fallait multiplier la vitesse calculée par la formule de Newton, par la racine carrée du rapport qui existe entre la chaleur spécifique de l'air sous une pression constante, et sa chaleur spécifique sous un volume constant. D'après cela la recherche de ce rapport se réduit à celle des vitesses réelles du son dans les divers fluides élastiques.

Pour déterminer ces vitesses, M. Dulong a eu recours à un moyen indirect. Ce moyen consiste à faire parler un mince tuyau, à embouchure de flûte, successivement avec tous les fluides élastiques supposés à la même température, et à déterminer la hauteur du ton donné par chacun d'eux. Ce tuyau était placé dans une grande caisse de bois doublée en plomb, et il recevait du gazomètre à pression constante le fluide élastique préalablement desséché. La caisse dans laquelle on pouvait faire le vide était remplie du même gaz, avec l'écoulement constant sous la pression constante de l'atmosphère, sans que l'air intérieur pût se mêler avec lui, etc.

Voici les résultats :

NOMS des FLUIDES ÉLASTIQUES.	Tons donnés par le même tuyau de 60 cent.	Nombre de vibrations en une seconde sexag.	Température, ther. centig.	Nombres adoptés dans le calcul pour la densité du fluide.	Vitesse de propagation du son, à la température de 0°, d'après la formule de Newton.	Vitesse de propagation du son, à la température 0°, déduite du ton donné par chaque fluide.	Rapport de la chal. spécif. à pression constante, à la chaleur spécifique à volume constant.	Chaleur spécifique à volume constant, celle de l'air étant prise pour unité.	Chaleur spécifique à pression constante, celle de l'air étant prise pour unité.	Chaleur spécifique à pression constante, d'après les observations de Laroche et Bérard.	Elévation de température produite par une condensat. d'$\frac{1}{267}$ du vol. primitif, supposé à 0° et de 0m,76
Air atmosphérique.	ut_1, méd.	500,4	22°	1	279m,29	333m	1,421	1	1	1	0°,421
Gaz oxigène. . . .	$+si_1$	474,9 475,2 474,5	21	1,1026	266	317 ,17	1,415 1,417 1,413	1	1	0,976	*id.*
Hydrogène.	$-si_3$	1883,6 1881	17	0,0688	1064 ,8	1269 ,5	1,409 1,405	1	1	0,903	*id.*
Acide carbonique. .	sol_1	393,18 392,68	22 20,5	1,524	226 ,24	261 ,6	1,357 1,340	1,249	1,175	1,258	0 ,337
Oxide de carbone.	$+ut_1$	501,3 503,07	15	0,974	283	387 ,4	1,423 1,433	1	1	1,034	0 ,423
Oxide d'azote. . . .	sol_1	392,7	20,5	1,527	226	261 ,9	1,343	1,343	1,16	1,35	0 ,343
Gaz oléfiant	$-si_1$	466,9	16	0,981	281 ,99	314	1,240	1,240	1,531	1,553	0 ,240
n° 1	n°. 2.	n°. 3.	n°. 4.	n°. 5.	n°. 6.	n°. 7.	n°. 8.	n° 9	n°. 10.	n°. 11.	n°. 12.

On voit dans la 8e. colonne du tableau le rapport qui existe entre les chaleurs spécifiques des gaz sur lesquels M. Dulong a opéré, à volume constant et à pression constante. Voici comment les nombres des colonnes 9, 11 et 12 ont été calculées.

Supposons, pour fixer les idées, qu'il s'agisse de l'air atmosphérique, et qu'il y ait une certaine élévation de température de 1° par exemple. Nous voyons, d'après le tableau, que la quantité de chaleur nécessaire pour élever à cette température une masse d'air dont le volume reste invariable, étant 1, elle devient 1,421, si l'air est libre de se dilater sous sa pression primitive, et si, par conséquent, son volume est augmenté, conformément à la loi de Gay-Lussac, de $\frac{1}{267}$ à partir de la température 0°. Maintenant supposons qu'après avoir subi ce changement de température et de volume, la masse d'air soit instantanément réduite à son volume primitif sans éprouver aucune perte de chaleur; il y aura élévation de température, puisqu'elle a absorbé 1,421 de chaleur au lieu de 1, qu'elle aurait dû absorber pour s'échauffer de 1°. sans variation ni volume : cet échauffement sera donc produit par la quantité de chaleur qu'elle avait absorbé de plus en vertu de la dilatation qu'elle pouvait éprouver, c'est-à-dire par 0,421 de chaleur. Mais puisque l'élévation de température due à 1° de chaleur avait été, le volume étant invariable, de 1°. l'élévation due à 0,421 de chaleur, dans les mêmes circonstances, sera de 0,421°. de degrés: tel sera donc l'effet thermomètrique produit dans la masse sous un volume constant par la chaleur qui dégagerait une compression équivalente à $\frac{1}{267}$; c'est de cette manière que la colonne n°. 12 a été calculée.

M. Dulong est conduit, par diverses considérations que nous ne pouvons rappeler ici, à admettre que *des volumes égaux de tous les fluides élastiques pris à une même température et sous une même pression, étant comprimés ou dilatés subitement d'une même fraction de leur volume, dégagent ou absorbent la même quantité absolue de calorique.* Dès lors l'élévation de température résultant d'une égale compression ne doit dépendre dans chaque gaz que de sa capacité pour le calorique; par conséquent les chaleurs spécifiques de deux gaz sous un volume constant, seront en raison inverse des variations de température correspondantes. C'est par ce moyen qu'ont été calculés les nombre de la 9ᵉ. colonne. Pour tirer de ces nombres la chaleur spécifique d'un gaz sous une pression constante, il faut comparer entre elles les quantités de chaleur nécessaire pour élever des volumes égaux d'air et de ce gaz à une même température, en supposant qu'ils puissent se dilater librement. Or, cette quantité de chaleur étant connue pour des volumes invariables, on l'obtiendra pour le cas où les volumes peuvent changer, en ajoutant à chacune des valeurs que nous venons d'indiquer, le nombre 0,421 qui représente la quantité de calorique absorbé par l'effet de la dilatation de tous les gaz dans une même circonstance, etc.

Il est évident que l'on ne peut pas comparer directement les deux chaleurs spécifiques du gaz par les nombres que renferment les colonnes 9 et 10, parce que dans la pression on a pris pour unité la chaleur spécifique de l'air sous un volume constant, et dans la seconde sa chaleur spécifique sous une pression constante. Si l'on

voulait ramener ces deux chaleurs spécifiques à la même unité, on y parviendrait aisément en se procurant des rapports contenus dans la 8e. colonne.

Il résulte des recherches de M. Dulong que les gaz simples ont la même capacité pour la chaleur, mais qu'il n'en est pas de même pour les gaz composés.

---

3. *Nouvelles recherches sur* LA CHALEUR SPÉCIFIQUE DES GAZ, par MM. A. de la Rive et F. Marcet (An. de Ch., tom. 41, pag. 78.)

En observant le refroidissement et le réchauffement d'un même volume de différens gaz contenu dans le même vase et placé sous les mêmes influences, MM. de la Rive et Marcet ont été conduits aux mêmes conclusions qu'ils avaient déjà énoncées dans un précédent mémoire, savoir :

1°. Que sous la même pression et sous le même volume tous les gaz ont la même chaleur spécifique ;

2°. Et que sous le même volune un même gaz a d'autant moins de chaleur spécifique, que la pression à laquelle il est soumis est moindre.

---

4. *Mémoire sur* L'ÉVALUATION DES HAUTES TEMPÉRATURES, par M. S. Prinsep, essayeur à la monnaie de Bénarès (An. de Ch., tom. 41, p. 247.)

Pour apprécier la chaleur des fourneaux, je me suis arrêté après plusieurs essais à un moyen qui me paraît préférable à tous ceux qui ont été proposés jusqu'à présent, et qui possède en outre le très-grand avantage d'offrir des résultats identiques de tout temps et dans toutes

les parties du globe. Il consiste à préparer des alliages en proportions déterminées d'argent et d'or, et d'or et de platine, et à apprécier comparativement les températures d'après la composition de l'alliage le moins fusible qu'elles peuvent amener à l'état liquide. Je me sers de 10 alliages d'argent et d'or, contenant 0, 1, 2 et 10°. d'or et de 100 alliage d'or et de platine, contenant 0, 1, 2 et 100 de platine. Les boutons d'alliage ne pèsent qu'environ 15 grains troy. J'en place plusieurs, à différens titres, dans des cavités creusées dans une coupelle d'os calcinés, renfermée dans un creuset d'argile, et j'examine quels sont ceux qui se sont fondus et ceux qui sont restés solides. J'ai fait la remarque singulière que plusieurs alliages d'or et de platine ont augmenté très-sensiblement de poids pendant la fusion, et qu'ils sont alors en général devenus cassans. J'ignore la cause de ce phénomène, mais je soupçonne qu'il est dû à l'absorption d'une certaine quantité d'oxigène.

L'alliage d'or contenant 0,03 de platine fond dans la partie la plus chaude d'un fourneau de coupelle. L'alliage contenant 0,55 de platine n'est qu'à demi liquéfié par la plus forte chaleur d'une forge chauffée avec du charbon de Benarès. Le point de fusion du creuset est à peu près le même que celui de l'alliage qui contient 0,03 de platine, et le point de fusion de la fonte à peu près le même que celui de l'alliage qui contient 0,30 de platine. Dans un fourneau de coupelle la température du devant fait fondre l'argent pur; celle du fond liquéfie l'alliage qui contient 0,05 d'or, et celle du milieu fait fondre l'alliage qui contient 0,03 d'or.

Après avoir adopté le moyen que je viens de décrire pour déterminer la chaleur relative des fourneaux, j'ai cherché à évaluer exactement, au moyen du thermomètre la température à laquelle fond l'argent et quelques-uns de ses alliages avec l'or.

La figure , planche , représente un appareil complet au moment d'une expérience. A, est une cornue d'or pur, pesant environ 65,000 grains troy, et contenant environ 10 pouces cubes d'air. B est un tube également d'or pur, dont l'une des extrémités est fortement unie, au moyen d'un petit collier en or, à un tube semblable C d'argent pur; l'ouverture de ce dernier tube est plus large que celle du tube en or; mais pour prévenir toute influence fâcheuse de la part de l'échauffement inégal occasioné par l'air renfermé dans les deux tubes, et pour concentrer l'opération toute entière dans la cornue d'or, les deux tubes sont garnis de fil de même métal, de manière à ne laisser qu'on très-petit interstice au passage de l'air. On maintient froid, au moyen d'un linge mouillé, la partie extérieure du tube C pour garantir les robinets et le tube D. Le tube D complète la communication de la retorte à air avec le réservoir en verre E, dont on se sert pour obvier à l'inconvénient d'une trop grande longueur de tubes gradués. Ce réservoir est presque rempli d'huile d'olive; il est muni d'un tube de fonte et d'un cucurbite E, dans laquelle l'huile monte quand l'air de A commence à s'échapper; en outre d'un robinet en dessous, dans le but de rétablir la pression en retirant une partie de l'huile dans le collier du réservoir E se trouve l'ouverture d'un robinet communiquant

à un tube de verre gradué G, contenant une petite quantité d'huile. Comme ce tube est divisé très-exactement en $\frac{1}{200}$ de pouce cube, et qu'on peut y lire jusqu'à $\frac{1}{10}$ de cette division, l'équilibre peut être réglé avec beaucoup de précision. Un petit thermomètre en P sert à indiquer la moindre variation de température dans le réservoir.

La mouffle est placée dans une pièce contiguë, de manière à abriter la partie extérieure de l'appareil contre la chaleur. P, P, P sont les petites coupelles pyrométriques, contenant différens alliages d'or et d'argent. La figure 2 représente une de ces coupelles sans couvercle.

La température absolue doit être déduite de la mesure du volume d'air chassé de la retorte d'or échauffée, et sa valeur peut être déduite du poids de l'huile sorti des réservoirs; mais il y a beaucoup de corrections à faire qui dépendent de l'expansion de l'or, de la loi d'expansion des gaz, etc.; j'ai eu égard à toutes ces circonstances, et les résultats moyens auxquels je suis arrivé peuvent être ainsi exprimés:

Chaleur toute rouge. .	1200° F. —	649° C.	
Chaleur orange.	1650	899	
Fusion de l'argent. . .	1830	999	{ Daniels. . 2230° F. Wedwod. 4717
Argent avec 0,10 d'or.	1920	1048	
Argent avec 0,25 d'or.	2050	1121	

L'argent commun a peine à fondre à la plus forte chaleur orange vif.

---

5. *Note sur la* CONDUCTIBILITÉ RELATIVE, pour le calorique, de différens bois dans le sens de leurs fibres et dans le sens contraire; par MM. A.

Delarive et A. Decandole. (Ann. de ch., t. 40, p. 91).

Les bois sont beaucoup plus mauvais conducteurs dans le sens contraire aux fibres dont ils sont composés que dans le sens de leur longueur. La différence est d'autant plus grande que le bois est plus mauvais conducteur. Dans le chêne la conductibilité dans le sens des fibres est à la conductibilité dans le sens perpendiculaire :: 5 : 3. Les bois les plus denses sont en général les meilleurs conducteurs.

---

6. *Poids atomique de* L'IODE *et du* BRÔME; par M. Berzélius. (Ann. de Pog. 1828).

Pour avoir de l'iodure d'argent pur, j'ai dissout de l'iodure de potassium dans une très-petite quantité d'E. b. et j'ai versé dans la dissolution quelques gouttes de nitrate d'argent. J'ai étendu de beaucoup d'eau froide, le chlore étant ainsi séparé j'ai précipité l'iode par le nitrate d'argent, et j'ai fait fondre l'iodure. A la température ordinaire cet iodure absorbe le chlore, perd sa couleur jaune, et devient blanc; en chauffant légèrement, tout l'iode se volatilise, et il reste du chlorure pur. Cependant ce chlorure retient un petit excès de chlore qu'on ne peut en séparer qu'en le chauffant dans un courant d'air. D'après le poids du chlorure obtenu, j'ai trouvé que l'atome d'iode pèse 789,145 et que la densité de sa vapeur est 8,7011.

Après avoir lavé le brôme avec beaucoup d'eau, j'ai préparé du brômure d'argent pur avec du brômure d'ammoniaque ou de zinc, purifiés comme l'iodure de potassium. Le brômure d'argent fondu

est en masse jaune transparente. Il est décomposé plus lentement par le chlore que l'iodure, et il est nécessaire de chauffer pour obtenir une décomposition complète. Il résulte de l'expérience que le poids atomistique du brôme est 489,15, et par conséquent que la densité de la vapeur de brôme est de 5,3933 et celle de l'acide hydrobrômique de 2,731.

---

7. *Sur la préparation du* BRÔME avec l'eau mère de la saline de Schœnebeck. (Ann. de Pog. 214, p. 613).

Pour extraire le brôme de l'eau mère de la saline de Schœnebeck, M. Hermann distille cette eau avec de l'acide sulfurique à 1,52 de densité; il en retire environ 0,75 d'acide hydrochlorique qui ne renferme pas trace de brôme. Ensuite il fait cristalliser la liqueur restante, et en distillant la nouvelle eau mère avec du peroxide de manganèse il en extrait tout le brôme. Il paraît que ce procédé repose sur ce que l'acide hydrochlorique est plus volatil que l'acide hydrobrômique.

---

8. *Note sur* L'IODE; par M. Casaseca. (Journ. de pharm. t. 15, p. 337).

M. Stromeyer a trouvé qu'en mêlant un liquide avec de l'acide et de l'amidon on pouvait reconnaître par la couleur que prend celle-ci la présence de l'iode dans une liqueur qui n'en contient que $\frac{1}{450.000}$. Je me suis assuré qu'on peut en découvrir des quantités plus petites encore, environ 0,0000008 = $\frac{1}{1272727}$, en employant le chlore comme l'a conseillé M. Balard. On mêle

4.

le liquide à examiner avec de l'amidon et une quantité d'acide sulfurique suffisante pour que l'acidité soit sensible; on agite le tout, puis on y verse quelques gouttes de solution de chlore à l'aide d'un tube effilé, on agite de nouveau et on abandonne l'expérience à elle-même. Au bout de 24 heures au plus, l'amidon, qui se dépose au fond du vase, acquiert une légère teinte violacée s'il y a de l'iode.

Il faut éviter de transformer l'iode en chlorure qui ne colore pas l'amidon.

On peut dissoudre l'amidon dans une petite quantité d'acide sulfurique étendue, mêler la dissolution avec la liqueur à essayer, et y ajouter ensuite quelques gouttes de chlore.

---

9. *Observations sur l'*IODURE *et le* CHLORURE D'AZOTE; par M. Sérullas. (An. de Ch., t. 42, p. 200.)

Iodure. Le meilleur moyen de préparer l'iodure d'azote consiste à saturer d'iode de l'alcool à 33°, et à verser dans la dissolution de l'ammoniaque en grand excès : on agite avec un tube en opérant dans une capsule : on laisse reposer et on lave par décantation jusqu'à ce que l'eau cesse d'être alcaline. L'iodure reste sous forme d'une pâte fine et noire. L'iodure préparé de cette manière détone beaucoup moins facilement que celui que l'on obtient par le procédé ordinaire.

L'hydrogène sulfuré en dissolution décompose l'iodure d'azote sans dégagement de gaz, et avec dépôt de soufre et formation d'hydriodate d'ammoniaque.

L'eau pure au bout de quelques jours, et l'eau

aidée d'une douce chaleur en quelques instans, décompose l'iodure d'azote en le transformant en un mélange d'hydriodate et d'iodate d'ammoniaque; ordinairement il se dégage une petite quantité d'azote, et il se dépose un peu d'iode.

En versant peu à peu sur l'iodure d'azote, placé sous l'eau, de l'acide hydrochlorique affaibli jusqu'à ce qu'il y en ait un excès bien marqué, l'iodure disparaît promptement sans dégagement de gaz, il se forme de l'acide iodique, de l'acide hydriodique et de l'hydrochlorate d'ammoniaque. L'excès d'acide hydrochlorique réagit en même temps sur les acides hydriodique et iodique, et en sépare de l'iode qui reste en dissolution dans l'acide chloro-iodique. Si l'on ajoute alors à la liqueur de la potasse ou de la soude caustique ou carbonatée, l'iode et l'ammoniaque sont mis en liberté et se, trouvant en contact à l'état naissant, ils reproduisent de l'iodure d'azote.

Avec l'eau, le chlorure d'azote se décompose peu à peu; une partie se sépare en chlore et azote, et l'autre produit de l'acide hydrochlorique et de l'acide nitrique. Chlorure.

Avec l'hydrogène sulfuré, il donne naissance à de l'hydrochlorate d'ammoniaque, et il se dégage du chlore et de l'azote.

La potasse caustique en dégage de l'azote, et il y a formation de nitrate et d'hydrochlorate de potasse.

Avec le soufre il produit de l'acide sulfurique, de l'acide hydrochlorique, de l'ammoniaque et un peu de chlorure de soufre.

Avec le sélénium, le phosphore et l'arsenic, il détone violemment en dégageant une vive lumière.

L'acide arsenieux le décompose tranquillement avec formation d'azote.

Le nitrate d'argent le décompose tranquillement aussi, et de telle sorte qu'une partie se transforme en chlore et en azote, et que l'autre partie produit du chlorure d'argent et de l'acide nitrique.

Avec l'oxide d'argent il produit aussi du chlorure d'argent et de l'acide nitrique, et il ne se dégage qu'une très-petite quantité d'azote.

Avec les oxides de cuivre, de cobalt et de plomb, il y a dégagement d'azote et formation d'acides nitrique et hydrochlorique.

10. *Préparation de l'*IODURE *d'*AZOTE; par M. Mitscherlich.

On dissout l'iode dans l'eau régale, et l'on obtient ainsi du chlorure d'iode, puis on sature la dissolution avec de l'ammoniaque, et il se forme de l'hydrochlorate d'ammoniaque et de l'iodure d'azote. On peut faire l'expérience sans danger en opérant avec un grain seulement d'iode et en déchirant en petits morceaux le filtre sur lequel on recueille l'iodure avant de le dessécher. Comme il ne se dégage aucun gaz pendant la saturation avec l'ammoniaque, et que l'iodure d'azote est composé de 3 volumes d'iode et 1 volume d'azote, lequel est uni dans l'ammoniaque à 3 volumes d'hydrogène, il s'ensuit que le chlorure d'iode doit être formé de 1 volume de chacun de ses élémens.

11. *Combinaison de* SOUFRE et de SILICE; par M. Van Mons. (Rep. fur der che., t. 29, p. 192.)

En exposant un mélange de parties égales de sable blanc et de soufre à une chaleur d'abord modérée, puis successivement croissante jusqu'au rouge, on obtient pour produit une masse grise poreuse, très-dure, insoluble dans l'eau et dans les acides, mais qui se dissout dans la potasse caustique. Si on abandonne à elle-même la liqueur décantée, elle laisse déposer peu à peu une poudre fine, noire, qui est un *oxide de sulfure de silicium.*

12. *Sur un* Chloro-phosphure de soufre, par M. Sérullas. (Ann. de Ch., t. 42, p. 25.)

On prépare ce composé soit en introduisant du per-chlorure de phosphore dans un flacon plein de gaz hydrogène sulfuré sec, soit en faisant passer un courant de ce gaz sur du per-chlorure contenu dans un ballon; il se dégage de l'acide hydrochlorique. On distille le produit pour le purifier.

Le chloro-phosphure de soufre est un liquide incolore, transparent et plus pesant que l'eau: il a une odeur particulière un peu piquante et aromatique mêlée de l'odeur d'hydrogène sulfuré. Il fume à l'air et il entre en ébullition à 125°. L'eau pure le transforme au bout de quelques jours, et les alcalis instantanément, en acide hydrochlorique, hydrogène sulfuré et acide phosphorique. Le nitrate d'argent y produit un précipité grisâtre abondant, qui se compose d'un mélange de sulfure, de chlorure et de phosphate jaune d'argent. Il dissout à chaud le phosphore et le soufre, mais il abandonne ces corps par refroidissement ou par distillation. Il est composé de:

Chlore.	0,625	—	3 at.
Phosphore. . . .	0,184	—	1
Soufre	0,189	—	1
	0,998		

L'hydrogène sulfuré décompose promptement aussi le proto-chlorure de phosphore : il se dégage de l'acide hydrochlorique, et il reste un sulfure de phosphore solide et légèrement citrin. Ce sulfure doit contenir 3 at. de soufre pour 1 at. de phosphore. L'eau le décompose et le change en hydrogène sulfuré et en acide phosphorique.

---

13. *Sur un* CYANOGÈNE solide et sur un nouveau composé de CARBONE ET D'AZOTE; par M. Johnston. (Edim. Journ. 1829, pag. 75.)

Lorsqu'on prépare le cyanogène avec du cyanure de mercure, il reste dans la cornue une matière brune qu'on a cru être du charbon, mais qui donne avec le chlorate de potasse les mêmes proportions relatives d'acide carbonique et d'azote que le cyanogène. Cette matière est brune ou olivâtre : elle salit les doigts; à la flamme d'une lampe elle brûle lentement et sans bruit. Chauffée fortement dans un creuset d'argent ou de platine, elle se fond et se volatise sans laisser de résidu; elle est insoluble dans l'alcool, l'ammoniaque et l'acide nitrique, mais elle se dissout dans les acides sulfurique et muriatique concentrés, et colore ce dernier en brun.

La matière qui se dépose de la dissolution du cyanogène dans l'alcool, desséchée au-dessus de 100°., est aussi de même nature que le cyanogène; mais lorsqu'elle n'a été exposée qu'à une température inférieure à 100°, elle contient 1

atome de cyanogène et 4 atomes d'hydrogène.

Quand on distille une dissolution alcoolique de cyanogène, le liquide devient jaune, puis rouge foncé, et il reste une poudre chocolat de l'odeur et de la saveur de la rhubarbe. Si l'on chauffe cette substance dans une tub de verre, elle exhale une fumée blanche et on a un résidu d'un noir bleu, éclatant et fragile, qui a encore la même composition que le cyanogène. Mais si l'on chauffe très-fortement ce résidu il se décompose et il se change d'abord en un composé de 3 atomes de carbone et 2 atomes d'azote, et enfin en un autre qui contient 7 at. de carbone et 6 d'azote.

---

14. Sulfure de cyanogène et éther sulfocyanique; par M. J. Liebig. (Ann. Ch. Tom. 41, pag. 195.)

Sulfure de cyanogène.

J'ai réussi à obtenir le sulfure de cyanogène, qui forme le radical de l'acide hydro-sulfocyanique de deux manières : 1°. en versant dans une dissolution de sulfocyanure de potassium, faite dans 3 p. d'eau, 2 à 2 ½ p. d'acide nitrique à 1,43 de densité : il se forme d'abord beaucoup de nitre : on décante et on chauffe l'eau mère à une douce chaleur : elle entre en ébullition, il s'en dégage du gaz nitreux, de l'acide carbonique, du cyanogène et de l'acide hydrocyanique, et il s'y forme un dépôt jaune de sulfure de cyanogène; la liqueur contient de l'acide sulfurique et de l'ammoniaque; 2°. en faisant passer du chlore gazeux dans une dissolution concentrée chaude de sulfocyanure de potassium; il ne se dégage aucun gaz, mais la li-

queur exhale une forte odeur de cyanogène et elle renferme de l'acide sufurique.

Le sulfure de cyanogène se dépose sous forme d'une bouillie épaisse d'un beau jaune qui se contracte beaucoup en se desséchant. Il est doux au toucher et tache fortement la peau. Pour lui enlever toute son eau, il est nécessaire de le chauffer pendant plusieurs heures à la température de l'eau bouillante. Chauffé dans un tube de verre lorsqu'il est bien sec, il s'en sublime une partie et le reste se décompose et produit du soufre, du cyanogène et du sulfure de carbone. A l'aide de la chaleur le chlore sec le convertit en sulfure de chlore et en chlorure de cyanogène solide. Lorsqu'on le fait bouillir avec de l'eau, il se décompose et produit de l'acide hydro-sulfocyanique; il se dissout dans le proto-sulfure de potassium et dans le sulfure de baryum, et s'il est en excès par rapport à ces sulfures ceux-ci sont décomposés avec dégagement d'hydrogène sulfuré, et les liqueurs précipitent les sels de fer en rouge. En le décomposant par le moyen du nitre et du carbonate de potasse, je l'ai trouvé formé

De soufre.	0,5590	1,0000
Cyanogène	0,4491	

Éther sulfo-cyanique. En distillant ensemble 1 p. de sulfocyanure de potassium, 2 p. d'acide sulfurique et 3 p. d'alcool à 80 pour 100 on obtient un éther composé de sulfure de cyanogène et de carbrue d'hydrogène. Cet éther se présente sous la forme d'une huile incolore ou légèrement jaunâtre, son odeur est celui de l'*assa fœtida*: sa saveur est suave avec un arrière-goût de menthe poivrée, il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et dans

l'éther sulfurique. Il bout à une température de 66 à 72°. Il dissout sans se décomposer l'iode, le soufre et le phosphore, beaucoup plus à chaud qu'à froid : il est décomposé par le chlore avec dégagement d'acide hydrosulfurique et production de chlore de soufre.

---

15. *Antidote de l'*ACIDE HYDROCYANIQUE; par M. d'Auvergne, élève en médecine de Saint-Louis. (Ann. de ch., t. 40, p. 334.)

Le chlore liquide a été employé avec un succès complet pour rappeler à la vie divers animaux qui avaient été empoisonnés à dessein par de l'acide hydrocyanique.

---

16. ACIDE HYDROCYANIQUE en contact avec les acides HYDROCHLORIQUE et SULFURIQUE; par M. Kuhlman. (Ann. de ch., t. 40, p. 441.)

Lorsqu'on mêle de l'acide hydrocyanique avec de l'acide muriatique liquide, il se forme une grande quantité de sel ammoniac sans aucun dégagement de gaz et sans que la liqueur se trouble. Avec l'acide sulfurique, l'acide hydrocyanique produit, à l'aide de la chaleur, du sulfate d'ammoniaque, et il se dégage de l'acide hydrocyanique et un gaz inflammable qui paraît être de l'hydrogène carboné.

---

17. *Sur la composition des* HYDROGÈNES PHOSPHORÉS; par M. Buff. (Ann. de ch., t. 41, p. 220.)

Les analyses qu'ont faites MM. Dumas et Rose des deux composés de l'hydrogène avec le phosphore n'étant pas d'accord, M. Gay-Lussac m'a

invité à répéter les expériences de M. Dumas dans son laboratoire.

1. *Hydrogène proto-phosphoré.*

Le gaz qu'on a soumis aux expériences qui suivent, a été préparé avec l'acide phosphoreux. Il ne s'enflammait pas dans l'air, et il se dissolvait dans le sulfate de cuivre sans laisser le moindre résidu.

Décomposé dans des cloches courbées, par l'antimoine et le zinc, il a donné constamment, pour 100 parties, 150 d'hydrogène. Le potassium présente sensiblement le même résultat, si l'on emploie un excès des gaz hydrogène phosphoré. Chauffé de la même manière avec du chlorure de mercure bien sec, on a obtenu, pour 100 p. du gaz, 300 p. de gaz acide hydrochlorique entièrement soluble dans l'eau.

Le gaz hydrogène proto-phosphoré, chauffé avec un grand excès d'oxigène pur, s'enflamme facilement et brûle avec une lumière extrêmement vive et presque insupportable; de sorte qu'on peut conclure que tout le phosphore se transforme en acide phosphorique; au reste, les résidus de plusieurs expériences qu'on a recueillis n'ont pas décoloré le manganésiate rouge de potasse.

On a brûlé peu à peu 25,25 mesures d'hydrogène phosporé avec 190 mesures d'oxigène; le gaz résidu était de 139,5 mesures.

Dans une autre expérience, on a décomposé 27 mesures d'hydrogène phosphoré par 160,75 mesures d'oxigène. Il est resté 107,75 d'oxigène.

Ces expériences indiquent évidemment que 100 vol. de gaz hydrogène proto-phosphoré, pour être décomposés complétement, ont besoin de 200 vol. d'oxigène.

Tout ce qui vient d'être exposé prouve donc que l'hydrogène phosphoré non inflammable renferme une fois et demie son volume d'hydrogène et la moitié de son volume de vapeur de phosphore; résultat qui s'accorde avec celui de M. Dumas.

2. *Hydrogène per-phosphoré.*

Le gaz qu'on a examiné provenait de la décomposition du phosphure de chaux par l'eau.

Il se dissout très-aisément dans le sulfate de cuivre, mais 100 parties ont laissé constamment de 13,5 à 14,5 de gaz insoluble. En le chauffant dans une cloche graduée, il laisse déposer du phosphore sans changer cependant de volume; mais il cesse de brûler dans l'air, quoiqu'il conserve la propriété de se dissoudre dans le sulfate de cuivre.

Il se décompose très-facilement, même à la température ordinaire de l'air, et quelquefois à l'instant même qu'il a pris naissance, de sorte qu'on n'est jamais sûr de l'avoir pur.

Chauffé dans une cloche courbe avec du cuivre métallique, il augmente de la moitié de son volume, comme le gaz précédent.

Ce gaz, mêlé avec trois fois son volume d'acide carbonique, brûle parfaitement bien dans l'oxigène et dans l'air, et sans laisser la moindre trace de phosphore.

Dans l'oxigène en grand excès, il brûle avec une lumière vive et brillante, presque comme le phosphore; mais, dans l'air, la lumière est beaucoup moins brillante, et elle finit par devenir pâle et bleuâtre. Dans ce dernier cas, il se forme probablement un mélange d'acide phos-

phorique et d'acide phosphatique; mais avec l'oxigène en très-grand excès on a de l'acide phosphorique pur.

On a décomposé à plusieurs reprises des quantités déterminées de gaz hydrogène per-phosphoré dans l'oxigène de la manière indiquée; mais les résultats de ces diverses expériences sont fort peu d'accord les uns avec les autres.

100 vol. d'hydrogène phosphoré pur se sont combinés avec.	204 d'oxigène.
100.	270
100.	226
100.	240
100.	230
100.	232

Toutefois ces expériences démontrent évidemment que le gaz hydrogène per-phosphoré renferme plus de phosphore que le précédent.

La seconde seule tend à confirmer que 2 proportions d'hydrogène sont combinées avec une proportion de phosphore.

On a essayé différentes autres manières de déterminer plus exactement la composition de ce corps, mais elles ont toutes échoué, à cause de l'extrême facilité avec laquelle il se décompose.

Les gaz hydrogènes phosphorés se dissolvent dans l'acide sulfurique, comme M. Dumas l'a indiqué. La dissolution de gaz hydrogène per-phosphoré, d'abord claire, ne tarde pas à se troubler et laisse déposer du phosphore.

Si l'on introduit de l'ammoniaque caustique dans la dissolution de ces gaz, il s'en dégage le même volume qu'on avait employé de gaz. Cependant, en abandonnant à elle-même cette dis-

solution, il s'en dépose de plus en plus du phosphore; l'ammoniaque n'en dégage plus de gaz, et on remarque l'odeur de l'hydrogène sulfuré.

De l'hydrogène per-phosphoré, qu'on avait laissé pendant six semaines dans une cloche sur le mercure, ne s'est plus enflammé au contact de l'air; pourtant il a conservé son odeur particulière, et le sulfate de cuivre en a dissous 47,2 part. pour cent. En brûlant 13,125 vol. de ce gaz avec 81,5 vol. d'oxigène, on a obtenu un résidu de 66,7. Si l'on admet que le gaz, non soluble dans le sulfate de cuivre, est de l'hydrogène pur, ce qui est fort vraisemblable, à cause de son long séjour sur le mercure, on trouvera, d'après cette expérience, que 100 part. de ce gaz sont brûlées par 200 part.. d'oxigène.

En faisant passer un courant de gaz hydrogène phosphoré dans une solution de sulfate de cuivre, il se forme un précipité noir, et la dissolution devient plus acide qu'elle n'était. Débarrassée de cuivre par l'hydrogène sulfuré, et mêlée avec du chlorure de baryum en excès, puis filtrée, l'ammoniaque n'y a pas produit de précipité; ce qui prouve qu'elle ne contenait pas d'acide phosphorique.

Le précipité noir a été dissous dans l'eau régale, et la dissolution, après avoir été précipitée par du chlorure de baryum, a été évaporée à siccité. Le résidu, dissous dans l'eau, a été traité par l'hydrogène sulfuré pour en séparer le cuivre. L'ammoniaque, versée dans la dissolution, a produit un précipité abondant de phosphate de baryte. Néanmoins, le précipité noir paraissant s'altérer facilement, on n'a pas cru devoir en faire une analyse rigoureuse.

18. *Sur l'action mutuelle de l'*Acide sulfurique et de l'Alcool et sur le mode de formation de l'Éther; par M. H. Hennel. (Transac. phil. 1828.)

Lorsqu'on mêle ensemble parties égales d'acide sulfurique et d'alcool à froid, environ la moitié de l'acide sulfurique est immédiatement convertie en acide sulfovinique; mais lorsqu'on soumet le mélange à la distillation, l'acide sulfovinique disparaît et il se produit de l'éther qui se forme à ses dépens. En effet, si l'on recherche par le moyen de l'acétate de plomb la quantité d'acide sulfurique que contient le liquide restant dans la cornue à diverses époques de la distillation, on trouve que cette quantité va sans cesse en augmentant à mesure que l'éther se sépare, et l'on peut même, en ajoutant de l'eau de temps à autre pour que le liquide acide ne se concentre pas trop, l'amener à renfermer tout l'acide sulfurique primitivement mêlé à l'alcool, sans qu'il se forme sensiblement d'acide sulfureux. Il ne se produit donc pas d'acide hypo-sulfurique comme on l'avait pensé, et c'est à tort que MM. Dumas et Boullay ont avancé que les portions des élémens qui forment l'éther sont entièrement indépendantes de celles qui produisent l'acide sulfovinique.

Si l'on distille du sulfovinate de potasse avec la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour saturer la potasse que contient ce sel, on recueille beaucoup d'éther et il reste dans la cornue un sel noir et très-acide qui a l'odeur de l'acide sulfureux. Si l'on ajoute de l'eau au mélange avant la distillation, il ne se forme plus d'éther, mais il passe beaucoup d'alcool et le résidu non charbonneux contient l'acide sulfurique ajouté et

tout l'acide sulfurique de sulfovinate; ainsi l'acide sulfovinique libre donne par la chaleur de l'éther lorsqu'il est concentré, et de l'alcool lorsqu'il est convenablement étendu d'eau.

Quand on distille de l'huile douce du vin mêlé d'un peu d'eau, on obtient un mélange d'éther et d'alcool. L'hydrure de carbone, qui constitue avec l'acide sulfurique l'acide sulfovinique et l'huile douce du vin, s'y trouve donc dans un état si particulier qu'il peut, suivant les circonstances, ou se réunir à la portion d'eau nécessaire à la formation de l'éther, ou à celle plus grande qu'exige l'alcool. On peut convertir l'éther en alcool tout comme on peut former de l'alcool avec l'éther; car quand on distille ce dernier composé avec de l'acide sulfurique, on obtient parmi les produits de l'huile du vin et de l'acide sulfovinique; or ce dernier, lorsqu'il est délayé, se change promptement en alcool et acide sulfurique; on peut même aller plus loin et former de l'alcool et de l'éther en employant le gaz oléfiant pour l'hydrure de carbone, puisque, comme je l'ai fait voir dans mon dernier mémoire, le gaz oléfiant forme de l'acide sulfovinique avec l'acide sulfurique.

De quelque manière qu'on envisage la formation de l'éther avec l'alcool et l'acide sulfurique, elle ne peut avoir lieu sans la présence de l'acide sulfovinique, et l'on peut soutenir l'opinion que la formation de cet acide est un degré intermédiaire et nécessaire dans la production de l'éther. Mais puisque la quantité d'éther que l'on obtient en distillant un mélange de poids égaux d'alcool et d'acide sulfurique est plus grande que n'en pourrait fournir la décomposition de l'acide sulfovinique

préexistant dans le mélange avant l'action de la chaleur, il faut qu'en même temps qu'une portion d'acide sulfovinique est décomposée en acide sulfurique et en éther, une autre portion se forme avec l'alcool et l'acide sulfurique. Effectivement l'expérience prouve que si l'on distille graduellement un mélange de 1 p. d'acide sulfurique concentré, étendu de 1 p. d'eau et refroidi, et de 4 p. d'alcool, mélange dans lequel on ne trouve pas la plus petite trace d'acide sulfovinique, à une certaine époque de l'opération et lorsqu'il n'a encore passé que de l'alcool à la distillation, il existe une certaine quantité d'acide sulfovinique dans le résidu. Ce résultat paraît opposé aussi à l'opinion que, dans la formation de l'éther, l'acide sulfurique agit simplement en soustrayant de l'eau à l'alcool.

Ceux qui ont lu les deux mémoires de MM. Dumas et Boullay, et les mémoires que M. Faraday et moi avons publiés long-temps avant les premiers, pourront décider, sans qu'il soit nécessaire de faire aucun commentaire, à qui appartiennent les vues originales contenues dans ces mémoires.

---

19. *Sur la théorie de la formation de l'*ÉTHER CHLORIQUE; par M. Pfaff. (Schweg. jahr. 225, p. 204.)

Il résulte de la réaction puissante que le chlore exerce sur l'alcool, non-seulement de l'éther chlorique, mais encore de l'éther acétique et de l'acide hydrochlorique combiné avec une grande quantité d'eau. Les affinités qui produisent ces résultats sont: 1°. celle du chlore pour l'hydrogène; 2°. celles de ces corps pour l'hydrogène carboné;

3°. celle de l'acide hydrochlorique pour l'eau; 4°. la tendance qu'a l'alcool à se transformer en acide acétique en absorbant de l'oxigène; 5°. et enfin l'affinité de l'acide acétique pour l'hydrogène carboné. En partant de ces données on trouve aisément par le calcul que 6 atomes de chlore et 8 atomes d'alcool doivent donner lieu à la formation de 2 atomes d'éther chlorique, 1 atome d'éther acétique et 4 atômes d'acide hydrochlorique hydraté, en admettant dans les atomes d'hydrogène, de chlore et d'oxide de carbone, 2 volumes de gaz, et un seul volume dans l'atome d'oxigène.

---

20. *Sur l'*ÉTHER HYDRIODIQUE; par M. Sérullas. (Ann. de ch., t. 48, 119.)

On prépare très-facilement l'éther hydriodique par le procédé suivant. On introduit dans une petite cornue, par sa tubulure, 40 p. d'iode et 100 p. d'alcool à 38°, puis on y projette par petits fragmens et en agitant 2 p. $\frac{1}{2}$ de phosphore. On distille par ébullition presque jusqu'à la fin : on arrête et on ajoute 25 à 30 p. d'alcool pour continuer la distillation, et cesser lorsqu'on est revenu au même point. En mêlant de l'eau au produit distillé, l'éther s'en sépare à l'instant et tombe au fond; on le rectifie en le distillant sur quelques fragmens de chlorure de calcium.

---

21. *Sur la formation de l'*ÉTHER ACÉTIQUE par la décomposition réciproque de l'HYDROCARBURE DE CHLORE et de l'EAU. (Ann. de Pog., t. 14, p. 538.)

Si l'on expose de l'hydrocarbure de chlore humecté d'un peu d'eau à la lumière, et qu'on ajoute successivement de petites quantités d'eau, il se dégage de l'acide hydrochlorique et il se forme de l'éther acétique. L'eau est décomposée et 4 proportions de ce liquide produisent avec 4 proportions d'hydrocarbure (4 cl + 8 c + 8 H) 4 proportions d'acide hydrochlorique et une proportion d'éther acétique, 4o + 8 c + 8 H.

Il se forme beaucoup d'éther acétique lorsqu'on oxide l'alcool, par exemple lorsqu'on le distille avec de l'acide sulfurique et de l'oxide de manganèse.

Quand on fait passer du chlore dans une dissolution alcoolique de potasse, la décomposition est la même que lorsqu'on fait passer du chlore dans l'alcool : l'acide hydrochlorique qui se forme dans cette circonstance est remplacé dans l'autre par du chlorure de potassium.

---

22. *Décoloration du* SULFATE D'INDIGO par l'ÉTHER; par M. Cassola. (*Kartsner arch.*, t.16 p. 126).

Si l'on dissout 1 p. d'indigo dans 4 p. d'acide sulfurique qu'on étend de 20 p. d'eau et qu'on y ajoute une égale quantité d'éther sulfurique, le liquide se décolore au bout d'une demi-heure, s'il est tenu constamment à une température de 28 à 30° R. dans un vase bien bouché; la couleur bleue ne peut être rétablie ni par l'oxigène ni par les oxides métalliques.

23. *Mémoire sur l'*AMIDON; par M. Guibourt. (J. de Ch. méd., t. 5, p. 97.)

L'on doit à M. Raspail la découverte intéressante que l'amidon n'est point un corps homogène, et que chaque granule est un véritable organe formé, 1°. d'une enveloppe ou tégument lisse inattaquable par l'eau et les acides à la température ordinaire, susceptible d'une longue coloration par l'iode; et 2°. d'une substance intérieure soluble dans l'eau froide, liquide, même dans son état naturel, à laquelle l'évaporation fait perdre la faculté de se colorer par l'iode, et qui possède toutes les propriétés de la gomme. M. Raspail admet de plus que la coloration en bleu de l'amidon par l'iode est due à une subtance volatile; mais les expériences que j'ai faites sont contraires à cette dernière assertion.

L'amidon de pomme-de-terre est tout-à-fait insoluble dans l'eau froide. Broyé à sec sur un porphyre, il perd de sa blancheur et de son éclat, et si on le mouille alors avec de l'eau il forme une colle tenace qui devient très-dure en séchant. Battu dans un mortier, il donne lieu à un mucilage analogue à celui de la gomme adragant. La fécule entière ne se colore que lentement en bleu céleste par l'iode, sans perdre sa transparence. La fécule broyée et délayée dans l'eau froide fournit une dissolution qui tient en suspension les tégumens déchirés qui servaient d'enveloppe aux grains de fécule : l'iode colore la liqueur en bleu céleste et les tégumens en bleu foncé presque noir. La partie de la fécule soluble dans l'eau froide, soumise à une longue ébullition, ne perd pas la faculté de se colorer en bleu par l'iode. Évaporée très-fortement, de manière à

à présenter des couennes gélatineuses et un liquide gommeux, elle n'est plus entièrement soluble dans l'eau froide; mais ni la matière gélatineuse, ni le liquide transparent, ne perdent la propriété de bleuir très-fortement par l'iode. l'amidon soluble desséché n'est donc pas de la gomme, ainsi que l'a pensé M. Raspail.

Si l'on considère que les tégumens des granules d'amidon qui sont insolubles à froid dans l'eau le deviennent à chaud, qu'ils ont avec la matière soluble qu'ils enveloppent la propriété commune de bleuir par l'iode, et de précipiter la noix de galles et diverses substances métalliques; que la substance soluble la plus pure devient en partie insoluble par l'évaporation, et que les tégumens de la fécule de pomme-de-terre finissent par disparaître entièrement par l'ébullition dans une grande masse d'eau, on ne pourra s'empêcher d'admettre que les tégumens et la substance soluble diffèrent plus par la forme que par leur nature chimique, et qu'ils constituent un principe immédiat des végétaux.

L'*amidine* de M. de Saussure n'est autre chose que la partie tégumentaire de l'amidon rendue soluble par une longue ébullition. M. de Saussure la prépare en abandonnant de l'empois pendant deux ans à l'air libre, faisant macérer dans l'eau froide, filtrant, faisant bouillir dans l'eau la partie non dissoute, filtrant de nouveau et évaporant la liqueur à siccité. L'amidine se présente sous forme d'une nuance jaune, fragile et demi-transparente.

---

24. *Action du* CHLORE SUR QUELQUES SUBSTANCES ORGANIQUES; par M. J. Liebig. (Ann. de Ch., t. 41, p. 230.)

Les acides tartrique, acétique et benzoïque en dissolution sont à peine attaqués par le chlore. L'acide urique sec est décomposé par le chlore sec, à l'aide de la chaleur, avec production d'acide hydrochlorique et d'une grande quantité d'acide cyanique. L'acide humecté d'eau laisse dégager de l'acide carbonique et de l'acide cyaneux, et la dissolution renferme de l'acide hydrochlorique, de l'ammoniaque et beaucoup d'acide oxalique. Le sucre, la gomme et l'amidon ne sont que faiblement attaqués par le chlore, soit par voie humide, soit par voie sèche.

---

25. *Quelques observations sur le liquide que l'on obtient par la condensation de l'*ACIDE SULFUREUX; par M. A. de La Rive (Bibli. univ., mars 1829.)

Pour obtenir l'acide sulfureux à l'état liquide, il faut faire passer le gaz qui provient de la réaction de l'acide sulfurique sur le mercure, d'abord dans une éprouvette n°. 1, entourée d'un mélange frigorifique; de là au travers d'un tube rempli de muriate de chaux bien sec dans une éprouvette n°. 2, entourée aussi d'un mélange frigorifique; enfin, la portion de gaz qui n'a pas assez été condensée, doit traverser un second tube rempli de muriate de chaux, et être reçue dans une éprouvette n°. 3, refroidie comme les autres, et munie d'un tube plongeant un peu dans le mercure pour établir une légère pression. Les éprouvettes n°. 2 et n°. 3 contiennent de l'acide sulfureux liquide, et l'éprouvette n°. 1 renferme des cristaux blancs qui sont une combinaison définie d'acide sulfureux et d'eau : ils sont imprégnés d'acide liquide anhydre.

Les cristaux sont en lames minces d'un beau blanc; ils ont un goût acide et frais assez agréable; ils restent solides à la température de + 4° à 5° c. : un peu au-dessus de cette température ils se résolvent en gaz sulfureux et en eau, dans la proportion d'environ 0,20 d'acide et 0,80 d'eau : ils paraissent avoir la même composition atomique que le chlore hydreux cristallisé.

L'acide sulfureux est d'une transparence et d'une limpidité parfaites : sa densité est de 1,45. Lorsqu'on le laisse évaporer dans l'air, il attire l'eau atmosphérique, et, à la faveur du froid qui se produit, il se forme quelques cristaux d'acide hydraté qui disparaissent presqu'aussitôt. Si l'on verse quelques gouttes d'acide sulfureux liquide sur de l'eau; il se forme une croûte de glace qui contient des cristaux d'acide hydraté. On peut congeler une masse de mercure de la grosseur d'une noisette en versant dessus quelques gouttes d'acide sulfureux liquide, surtout si l'on opère dans le vide.

L'acide sulfureux liquide ne conduit pas l'électricité, mais il la conduit très-bien lorsqu'on le mêle avec un peu d'eau. Son pouvoir refringant est un peu plus considérable que celui de l'eau.

Le mercure solide est beaucoup meilleur conducteur de l'électricité que le mercure liquide.

---

26. *Sur l'*ACIDE PHOSPHORIQUE ; par M. Gay Lussac. (Ann. de Ch., t. 51, p. 331.)

M. Ergelhart a fait l'observation que l'acide phosphorique récemment fondu et dissous dans l'eau précipite l'albumine, propriété qu'il ne possède pas avant, et qu'il perd après avoir été conservé quelque temps en dissolution.

J'ai reconnu que les combinaisons de l'acide phosphorique non calciné avec les alcalis précipitent le nitrate d'argent en jaune, tandis que les phosphates alcalins qui sont préparés avec de l'acide calciné, ou avec de l'acide extrait d'un phosphate calciné précipitent le même nitrate en blanc.

Les différences que M. Clark a observées entre le phosphate de soude ordinaire et le phosphate calciné dépendent donc d'un changement que la chaleur fait éprouver à l'acide phophosrique.

---

27. *Note sur la préparation de l'*ACIDE TARTRIQUE; par M. Desfosses. (Journ. de Pharm., tom. 15, pag. 613.)

Lorsqu'on n'a pas à sa disposition d'hydrochlorate de chaux, on prépare économiquement l'acide tartrique, en procédant comme il suit:

On sature l'excès d'acide de la crême de tartre par le carbonate calcaire, on lave le tartrate de chaux, on le décompose par l'acide sulfurique, et, après qu'on a séparé l'acide tartrique par le lavage, on fait bouillir pendant un quart d'heure le sulfate de chaux qui s'est formé avec la dissolution de tartrate neutre de potasse; il se forme alors du sulfate de potasse et un nouveau tartrate de chaux que l'on décompose par l'acide sulfurique comme le premier.

---

28. *Caractères distinctifs du* TANNIN et de l'ACIDE GALLIQUE; par M. Pfaff (Journ. de Schweiger, tom. 23, pag. 240.)

L'acide gallique précipite l'or de ses dissolution à l'état métallique; il produit à peine une

légère teinte jaunâtre dans les dissolutions de titane; il n'occasione dans les disssolutions d'émétique qu'un léger trouble qui ne paraît qu'au bout d'un certain temps; il colore les alcalis caustiques en brun, et les alcalis carbonatés en jaune qui passe au vert; il ne précipite pas les sels de morphine, de stryknine, de quinine et de cinchonine.

Le tannin colore les dissolutions d'or en pourpre, en ramenant l'oxide à un degré moins avancé; il précipite des flocons d'un rouge orangé des dissolutions de titane; il précipite en blanc les dissolutions d'émétique; il est précipité par les alcalis caustiques et carbonatés, et la liqueur se colore en brun sans passer au vert; il précipite les sels de morphine, de stryknine, de quinine et de cinchonine.

---

29. *Sur l'acide* INDIGOTIQUE et les INDIGOTATES par M. Buff. (Ann. de Ch., t. 41 p. 174.)

On obtient très-facilement l'acide indigotique en traitant de l'indigo porphyrisé par de l'acide nitrique très-étendu d'eau. Mais la purification de cet acide exige beaucoup de soin : après l'avoir séparé des eaux mères on le comprime fortement pour enlever l'acide nitrique qui faciliterait la dissolution des matières étrangères, puis on le traite par l'eau chaude qui le dissout aisément; ensuite on ajoute peu à peu à cette dissolution chaude et très-étendue du carbonate de plomb récent et délayé dans l'eau, et seulement jusqu'à ce que la liqueur commence à se troubler ; on laisse la liqueur s'éclaircir et l'on a de l'indigotate de plomb pur dont on retire l'acide indigotique en le décomposant par un acide.

Pour connaître exactement la composition de l'acide indigotique j'ai analysé l'indigotate de potasse qui est anhydre, en le décomposant par l'oxide de cuivre et en le transformant en carbazotate par le moyen de l'acide nitrique, etc.; je l'ai trouvé composé de :

Azote. . . .	0,0762 —	3 équivalent.
Carbone . .	0,4934 —	22 ½
Oxigène. . .	0,4304 —	15.

Il contient 2 proportions d'azote de moins que l'acide carbazotique et 5 proportions de carbone de plus.

Les indigotates sont transformés en carbazotates par l'acide nitrique concentré et bouillant avec dégagement d'acide carbonique et de gaz nitreux; dans cette transformation l'acide indigotique enlève à l'acide nitrique 2 prop. d'azote, tandis que l'oxigène correspondant devenu libre se combine à 5 prop. de carbone pour former de l'oxide de carbone; et celui-ci à l'état naissant décompose l'acide nitrique et donne naissance à de l'acide carbonique et à du gaz nitreux; il se produit quelquefois aussi un peu d'acide oxalique au commencement de l'opération.

L'*indigotate de potasse* est anhydre : il est très-soluble dans l'eau qu'il colore en jaune, très-soluble dans l'alcool chaud et à peine soluble dans l'alcool froid. De potasse.

L'*indigotate d'ammoniaque* cristallise en prisme hexaèdres longs et transparens d'un jaune de vin; il est anhydre, on peut le sublimer sans le décomposer. D'ammoniaque.

L'*indigotate de baryte* acide est soluble. Si l'on verse de l'ammoniaque dans la liqueur il s'en De baryte.

précipite un sous-sel pulvérulent jaune très-peu soluble, et dans lequel l'acide contient 6 fois autant d'oxigène que la baryte.

De fer. L'*indigotate de peroxide* de fer cristallise en aiguilles d'un rouge très-foncé; il est très-soluble et colore fortement l'eau. L'acide muriatique ne le décompose pas complétement.

De cuivre. L'*indigotate de cuivre* est en flocons verts, très-peu soluble dans l'eau froide, soluble à chaud.

De mercure. L'*indigotate de protoxide de mercure* est une poudre insoluble presque blanche.

De plomb. J'ai observé quatre *indigotates de plomb*. Le premier est cristallin, d'un jaune pâle, soluble dans l'eau : son acide contient 10 fois autant d'oxigène que la base; on l'obtient soit en précipitant une dissolution chaude de plomb par de l'indigotate de potasse, soit en ajoutant par petites portions du carbonate de plomb humide dans de l'acide indigotique. Le second s'obtient en chauffant le précédent avec de l'ammoniaque, il est pulvérulent, d'un jaune foncé, et insoluble dans l'eau. Son acide contient 5 fois autant d'oxigène que la base. Le troisième se produit en versant dans une dissolution bouillante d'indigotate de potasse du nitrate de plomb neutre. Il est en aiguilles fines, d'un jaune foncé, insoluble dans l'eau. Son acide renferme 6 fois autant d'oxigène que la base. Enfin quand on dissout du carbonate de plomb dans un grand excès d'acide indigotique à chaud, et qu'on laisse refroidir, il se dépose des aiguilles jaunes d'indigotate de plomb dans lequel l'acide contient 12 fois autant d'oxigène que la base. Ce sel est soluble dans l'eau et se décompose au bout de peu de temps en sous-sel et en acide.

30. *De la décomposition successive des* SULFATES dans l'eau par les SUBSTANCES ORGANIQUES; par M. Vogel. (J. de Ph., t. 15, p. 64.)

Les substances organiques telles que les matières extractives, le sucre, la gomme, l'infusion de bois, quand elles restent long-temps dans des dissolutions de sulfates très-étendues et privées du contact de l'air, changent l'acide sulfurique en acide hydrosulfurique, et elles éprouvent elles-mêmes par cette réaction un changement qui donne lieu à la formation de l'acide carbonique et de l'acide acétique. Au moment ou l'on débouche les vases qui contiennent les dissolutions, il s'en exhale une odeur très-forte d'hydrogène sulfuré : mises en ébullition elles laissent dégager un mélange de ce gaz et d'acide carbonique. Lorsqu'on les évapore à sec et qu'on distille le résidu avec de l'acide sulfurique, on recueille de l'eau qui contient de l'acide acétique; en effet, cette eau donne avec la potasse un sel en petits feuillets blancs très-déliquescens, et très-soluble dans l'alcool qui précipite le proto-nitrate de mercure en écailles blanches nacrées, et, qui mêlé avec de l'acide sulfurique faible, répand l'odeur de l'acide acétique.

On voit par ces faits que les eaux hépatiques peuvent se former, pour ainsi dire, sous nos yeux, pourvu qu'elles contiennent une substance organique en dissolution.

J'avais déjà remarqué plus d'une fois dans les eaux minérales des traces d'acide acétique; M. Dumesnil avait fait la même remarque, et récemment j'en ai trouvé dans les eaux qui sont situées près de la petite ville de Neumarck, en Bavière, sur la grande route entre Ratisbonne

et Nuremberg; ces eaux ont encore cela de particulier, qu'elles laissent déposer au bout de quelque temps une poudre noire qui contient beaucoup de sulfure de fer.

Comme il y a dans presque toutes les eaux minérales une substance organique, on conçoit comment il peut s'y former de l'acide acétique.

---

31. *Sur l'acide* HYPOSULFURIQUE *et les* HYPOSULFATES; par M. le D^r. HERREN.

Acide hyposulfurique. Pour préparer l'acide hyposulfurique on fait passer un courant d'acide sulfureux dans de l'eau tenant en suspension du peroxide de manganèse : on précipite l'oxide de manganèse et l'acide sulfurique contenus dans la dissolution par le sulfure de baryum, puis l'excès de baryum par le gaz acide carbonique; on fait concentrer la liqueur et celle-ci laisse déposer par refroidissement de l'hyposulfate de baryte parfaitement pur. En décomposant ce sel par l'acide sulfurique on obtient l'acide hyposulfurique libre.

Dans l'opération il se forme d'autant plus d'acide hyposulfurique et d'autant moins d'acide sulfurique que la température est plus basse, que le peroxide de manganèse contient moins de deutoxide et qu'il est réduit en poudre plus fine; néanmoins il y a production d'acide sulfurique même avec le peroxide le plus pur, et il se forme une certaine quantité d'acide hyposulfurique avec le deutoxide seul. L'acide manganésique traité par l'acide sulfureux donne aussi une certaine quantité de cet acide.

Hyposulfates. On prépare les hyposulfates soit en décomposant l'hyposulfate de baryte par un sulfate,

soit en saturant l'acide hyposulfurique par un carbonate; ces sels sont insolubles dans l'alcool et la plupart ont une saveur amère.

De potasse.

L'*hyposulfate de potasse* cristallise comme le sulfate de cette base, il est soluble dans $26\frac{1}{2}$ d'eau froide et dans 1,58 d'eau bouillante; il est anhydre.

De soude.

L'*hyposulfate de soude* cristallise en grands prismes quadrangulaires limpides. Il est soluble dans 2,1 d'E. f. et 1,1 d'E. b.; il contient 0,1554 d'eau, qui renferment deux fois autant d'oxigène que la base.

D'ammoniaque.

L'*hyposulfate d'ammoniaque* cristallise en prismes très-minces, inaltérables à l'air et très-solubles; il contient 0,1844 d'eau ou deux proportions. Lorsqu'on le chauffe il abandonne d'abord son eau sans se fondre, puis il laisse dégager de l'acide sulfureux et une partie de son ammoniaque, et il reste un sel acide.

De baryte.

L'*hyposulfate de baryte* préparé par refroidissement cristallise sous deux formes différentes et incompatibles. Il est soluble dans 4,04 d'E. f. et 1,1 d'E. b. Il renferme 0,1078 d'eau.

On peut obtenir un hyposulfate de baryte contenant 0,1948 d'eau ou deux proportions, en abandonnant une dissolution du sel à l'évaporation spontanée. Il cristallise alors en prismes quadrangulaires obliques, transparens et qui deviennent opaques à l'air en abandonnant la moitié de leur eau de cristallisation.

De strontiane.

L'*hyposulfate de strontiane*, cristallise en hexagones réguliers, tubulaires et biselés. Il est soluble dans 4,5 d'E. f. et 1,5 d'E. b. Il renferme 0,221 d'eau ou 4 proportions.

De chaux. L'*hyposulfate de chaux* cristallise comme le sel de strontiane. Il est soluble dans 2,46 d'E. f. + 0,8 d'E. b. Il contient 0,2624 d'eau, ou 4 proportions.

De magnésie. L'*hyposulfate de magnésie* cristallise en prismes hexagones permanens. Il est soluble dans 0,85 d'E. f. et fusible dans son eau de cristallisation; il contient 0,3799 de cette eau ou six proportions.

D'alumine. L'*hyposulfate d'alumine* cristallise en plaques minces, le sel commence à se décomposer par la dessiccation dans le vide.

De cérium. L'*hyposulfate de cérium* cristallise en petits prismes quadrangulaires incolores et inaltérables à l'air.

De protoxide de fer. L'*hyposulfate de protoxide de fer* cristallise en prismes quadrangulaires obliques qui ne sont ni efflorescens ni déliquescens. Il contient 0,3004 d'eau ou 5 proportions.

De peroxide de fer. Lorsqu'on verse de l'acide hyposulfurique sur de l'hydrate de peroxide de fer humide, il se forme un sous-sel pulvérulent presqu'insoluble dans un excès d'acide et qui contient :

Peroxide de fer.	0,6999
Acide hyposulfurique.	0,0825
Eau.	0,2176
	1,0000

De cuivre. L'*hyposulfate de cuivre* cristallise en prismes quadrangulaires un peu efflorescens. Il est facilement soluble dans l'eau, l'ammoniaque sans excès le change en un sous-sel vert bleuâtre composé de :

Deutoxide de cuivre. . .	0,6036	4 prop.
Acide hyposulfurique. .	0,2735	1
Eau.	0,1229	4
	1,0000	

Si l'on verse un excès d'acide dans une dissolution d'hyposulfate de cuivre, il s'en précipite bientôt un sel double en très-petites tables quadrangulaires d'un très-beau bleu, et composé de 1 prop. d'acide, 1 prop. d'oxide et 2 prop. d'ammoniaque.

L'*hyposulfate de cobalt* est rose et très-soluble. Il contient 0,3254 d'eau, ou 6 proportions. De cobalt.

L'*hyposulfate de zinc* est inaltérable à l'air et très-soluble : il contient 0,3224 d'eau, ou 6 proportions. De zinc.

L'*hyposulfate de cadmium* est cristallisable, mais déliquescent. De cadmium.

L'acide hyposulfurique se combine en trois proportions avec l'oxide de plomb. Le sel neutre est soluble et cristallise comme l'hyposulfate de strontiane : il contient 0,1595 d'eau, ou 4 proportions. En versant dans une dissolution de ce sel de l'ammoniaque sans excès, il s'en précipite un sous-sel en cristaux minces très-peu solubles, et en traitant ces cristaux par un excès d'ammoniaque, ils se changent en une poudre fine encore moins soluble qui se forme de 1 prop. d'acide, 10 prop. d'oxide et de 25 prop. d'eau. De plomb.

L'*hyposulfate d'argent* cristallise en prismes octogones inaltérables à l'air et solubles dans 2 p. d'E. f., ce sel contient 0,0895 d'eau, ou 2 prop. Il peut former avec l'ammoniaque un composé double cristallisable, mais peu soluble. D'argent.

---

32. *Procédé pour obtenir les* CHLORURES VOLATILS ; par M. Quesneville fils. (Journ. de Pharm., tom. 15, pag. 328.)

Les tubes de porcelaine étant sujets à s'ob-

struer et à se casser fréquemment, je les remplace avec grand avantage, pour la préparation des chlorures volatils, par des cornues de grès lutées dont je perce la voûte d'une petite ouverture; c'est par cette ouverture que je fais arriver le chlore sec au fond de la cornue au moyen d'un tube de porcelaine convenablement disposé (Pl. F,); au col de la cornue s'adapte un ballon à quatre tubulures; celles de ces tubulures qui se trouvent dans la direction du col de la cornue servent à laisser passer une tige de fer enveloppée d'amiante, pour débarrasser le col lorsqu'il menace de s'engorger; la tubulure inférieure plonge dans un flacon entouré de glace, duquel part un tube qui va plonger dans de la chaux destinée à absorber l'excès de chlore. Enfin la tubulure supérieure permet de dégorger avec une tige la tubulure inférieure du ballon, lorsqu'elle se trouve obstruée par le chlorure.

Lorsque les chlorures que l'on prépare se condensent à l'état liquide, on ne craint pas l'engorgement, et on peut abandonner l'opération à elle-même; rien n'empêche même alors de supprimer le ballon et de le remplacer par une allonge courbe, qui plonge dans un flacon entouré de glace.

---

33. *Note sur la préparation de quelques* BROMURES; par M. Henry fils. (Journ. de Pharm., tom. 15, pag. 49.)

On prépare facilement un grand nombre de bromures par une méthode analogue à celle que M. Caillot a donnée pour préparer les iodures, et

qui consiste à dissoudre le fer métallique dans l'iode et a décomposer l'iodure de fer par les bases ou par leurs carbonates.

Bromure de fer.

On met du bromure avec 20 fois son poids d'eau dans une capsule de porcelaine, puis on y projette par portions de la limaille de fer bien divisée jusqu'à ce que la liqueur cesse de bouillonner et l'on chauffe doucement. La liqueur contient du proto-bromure. En l'évaporant à sec et reprenant par l'eau, on a du bromure d'un rouge orangé déliquescent et soluble dans l'alcool.

De magnésium.

Le *bromure de magnésium* s'obtient avec la magnésie calcinée et le bromure de fer. Il est cristallisé en petits prismes aiguillés, déliquescens et solubles dans l'alcool. Il a une saveur amère et fraîche; la chaleur le décompose en magnésie et en acide hydrobromique.

De calcium.

Le *bromure de calcium* cristallise en aiguilles déliquescentes, solubles dans l'alcool. Sa saveur est analogue à celle du chorure.

De baryum.

Le *bromure de baryum* cristallise en prismes rhomboïdaux un peu déliquescens, solubles dans l'alcool. Sa saveur est amère et nauséabonde. Il est indécomposable par la chaleur. Il peut servir à préparer d'autres bromures par double décomposition en le mêlant avec des sulfates.

De potassium.

Le *bromure de potassium* cristallise en cubes légèrement déliquescens. Il est soluble dans l'alcool, il a une saveur un peu salée. Il se fond sans se décomposer.

De sodium.

Le *bromure de sodium* cristallise en petits prismes aiguillés d'un blanc un peu mat, non délinquescens, mais très-solubles dans l'alcool. Sa saveur est plutôt alcaline et urineuse que salée.

De mercure. On obtient le *proto-bromure de mercure* en versant un bromure soluble dans une dissolution de proto-nitrate de mercure. Il se fait un précipité floconneux d'un blanc légèrement jaunâtre, fusible et volatil à une chaleur suffisamment élevée : les vapeurs en se condensant produisent des aiguilles d'un très-beau jaune tant qu'elles sont chaudes, mais elles deviennent blanchâtres par le refroidissement.

Pour préparer le *deuto-bromure de mercure*, on peut, 1°. sublimer dans une fiole à médecine parties égales de deuto-sulfate de mercure et de bromure de potassium ; et 2°. faire chauffer dans l'eau parties égales de mercure et de brôme, évaporer à sec et sublimer. Le composé se condense en aiguilles satinées très-belles : il a une odeur pénétrante ; il est très-volatil et très-soluble dans l'eau.

Ces huit bromures laissent promptement dégager du brôme par l'action du chlore. Lorsqu'on les traite par l'acide sulfurique, il s'en exhale des vapeurs blanches d'acide hydrobromique, et vers la fin de l'acide sulfureux mélangé de vapeurs rougeâtres de brôme.

---

34. *Sur quelques combinaisons du* BRÔME et sur sa préparation; par M. C. Lowig. (Ann. de Pog., t. 14, p. 485.)

Hydrate de brôme. L'*hydrate de brôme* se forme très-facilement, lorsqu'on fait passer de la vapeur de brôme dans un tube mouillé d'eau à la température de 4 à 6°.

Oxi-bromide de mercure. Le *bromide de mercure* dissout l'oxide de mercure. L'oxi-*bromide* est insoluble dans l'eau froide, soluble dans l'eau chaude ; il cristallise par le re-

froidissement en aiguilles d'un jaune citron. L'alcool le dissout facilement. La potasse en sépare de l'oxide de mercure, mais l'ammoniaque paraît ne pas l'altérer. Le sel ammoniac dissout le bromide de mercure. Le carbonate de potasse précipite de la dissolution une poudre blanche, semblable au précipité que forme l'ammoniaque dans une dissolution de bromide de mercure.

Bromate de mercure.

Lorsqu'on mêle de l'oxide de mercure, du brôme et de l'eau, il se forme du bromide et du bromate de mercure qu'on peut séparer l'un de l'autre par l'alcool qui ne dissout que très-peu de bromate.

Bromure de plomb.

Le minium mis en digestion avec du brôme et de l'eau, produit du bromure et de l'oxide puce de plomb; le bromure cristallise par refroidissement en aiguilles blanches, éclatantes comme le chlorure de plomb.

Bromate d'argent.

Le *bromate d'argent* déflagre sur le charbon comme le salpêtre; il est soluble dans l'ammoniaque, mais non dans l'acide nitrique.

Bromure de potasse.

Le brôme se comporte avec le carbonate de potasse comme le chlore, la combinaison est presqu'aussi décolorante que celle du chlore. Le bicarbonate de potasse absorbe le brôme sans dégagement d'acide carbonique et acquiert la propriété décolorante. Avec la potasse caustique il se forme instantanément du bromate de potasse et du bromure de potassium, et la liqueur n'est pas décolorante.

Bromure de chaux.

Le *bromure de chaux* est analogue au chlorure. Lorsqu'on y verse peu à peu du nitrate d'argent, il donne continuellement depuis le commencement jusqu'à la fin, un précipité qui se compose d'un mélange de bromure et de bromate d'argent, sans dégagement d'aucun gaz, et

la liqueur perd sa propriété décolorante. On ne peut par conséquent considérer la combinaison du brôme avec la chaux comme un bromite de chaux, mais plutôt comme un bromure de chaux.

Préparation du brôme.

Pour extraire le brôme des eaux mères qui le contiennent, il faut réduire celles-ci au quart de leur volume et les abandonner plusieurs jours à elles-mêmes, puis décanter et ajouter au liquide de l'acide sulfurique, tant qu'il se forme un précipité de sulfate de chaux. On décante, on soumet le résidu à la presse, on évapore à siccité et on traite le résidu par l'eau qui laisse une certaine quantité de sulfate de chaux. Enfin, on obtient le brôme en distillant la liqueur avec de l'acide sulfurique et du peroxide de manganèse.

---

35. *Sur les* SELS DOUBLES formés par voie sèche; par M. Doebereiner. (An. de Pog., 1829, p. .)

J'ai observé en 1816 que lorsqu'on met du carbonate de plomb en contact avec une dissolution de chlorure de plomb, il se forme un chloro-carbonate identique avec le minéral de Matloc, et que l'on pourrait considérer ce composé comme un *phosginate de plomb.*

J'ai fait fondre à la lampe à l'alcool les quatre mélanges suivans :

1 at. de chlorure de potassium,
1 de bi-carbonate de potasse;

1 at. de chlorure de sodium,
1 de bi-carbonate de soude;

1 at. de chlorure de barium,
1 de carbonate de baryte;

1 at. de chlorure de strontium,
1 de carbonate de strontium,

et j'ai cherché s'il serait possible de séparer de

l'acide phosginique des matières fondues, mais je n'y ai pas réussi : quand on introduit dans ces matières de l'acide borique ou de la silice, il y a une vive effervescence qui est due entièrement au dégagement de l'acide carbonique.

Les mélanges de

1 at. de chlorure de potassium,
1 de sulfate de potasse;

1 at. de chlorure de sodium,
1 de sulfate de soude ;

1 at. de chlorure de barium,
1 de sulfate de baryte;

1 at. de chlorure de strontium,
1 de sulfate de strontium,

se fondent très-facilement et produisent des composés translucides, à cassure grenue ou radiée.

On obtient une masse nacrée en fondant ensemble

1 at.	de carbonate de potasse. . . .	70
1	de carbonate de soude.	54
1	de carbonate de strontium. . .	74

et si l'on ajoute au mélange fondu 14 at. de silice, il se forme un très-beau verre, plus dense, plus dur, plus fusible et plus réfringent que le crounglas ordinaire. Je le nomme *cœlestin-glass*. Sa composition est représentée par la formule $KS^6 + NS^6 + Sr.\ S^2$.

On forme un verre de baryte analogue avec

1 at.	de carbonate de potasse. . . .	70
1	de carbonate de soude.	54
1	de carbonate de baryte. . . .	99
14	de silice.	224

Le verre préparé avec

1 at.	de carbonate de potasse. . . .	70
1	de carbonate de soude.	64
12	de silice.	192

est très-fusible et soluble dans l'eau bouillante quand il a été réduit en poudre fine, et donne une dissolution plus fluide et moins disposée à se coaguler que le *wasser-glass* de Fuchs : il s'infiltre par conséquent plus facilement dans les pores du bois. Le papier qui en est imprégné est comme vernis, un peu transparent, flexible, et il ne réagit pas sensiblement sur les acides.

36. *Sur le traitement des* MINÉRAUX SILICEUX par les carbonates alcalins. (Ann. de Pog. 1828.)

La fusion facile que M. Berthier a observée dans un grand nombre de sels mélangés dans des proportions atomiques, peut être appliquée au traitement des minéraux siliceux par les carbonates de potasse ou de soude, sur la lampe à esprit-de-vin. Si l'on fait un mélange de 5 p. de carbonate de potasse et de 4 p. de carbonate de soude, ce mélange fondra si facilement que l'on pourra en mettre 15 grammes en parfaite fusion sur une lampe à esprit-de-vin à double courant d'air. Si l'on ajoute du sable au mélange, il se produit un aussi vive effervescence que lorsqu'on verse un acide sur les carbonates alcalins. Cette effervescence occasione un jaillissement de la matière : pour l'éviter il vaut mieux mêler immédiatement la substance siliceuse bien porphyrisée avec les carbonates avant de les fondre : on peut ainsi décomposer très-promptement plusieurs grammes de feld-spath sur la lampe à esprit-de-vin.

37. *Essais sur les* ALCOOLATES; par M. Th. Graham. (Trans. phil. of Edim., t. 11, p. 175.)

Pour avoir de l'alcool absolu bien pur, je le

concentre en le plaçant dans le vide sous une cloche contenant des fragmens de chaux vive. On peut employer aussi de l'acide sulfurique, mais il absorbe une grande quantité de vapeurs d'alcool.

Le chlorure de calcium se dissout dans l'alcool absolu plus à chaud qu'à froid, la dissolution dépose par refroidissement des cristaux transparens, sous forme de petits triangles isocèles groupés qui se fondent à la chaleur de la main. Ces cristaux contiennent 5 at. d'alcool pour 1 at. de chlorure.

Le nitrate de magnésie se comporte à peu près comme le chlorure de calcium avec l'alcool. Les cristaux qui se séparent d'une dissolution par refroidissement contiennent 9 atomes d'alcool pour 1 atome de chlorure.

Le nitrate de chaux se dissout bien dans l'alcool, mais l'alcoolate cristallise difficilement. Il contient 5 atomes d'alcool pour 2 atomes de sel.

L'alcool dissout une grande quantité de protochlorure de mercure, la dissolution laisse déposer des plaques cristallines qui contiennent 3 atomes d'alcool pour 1 atome de chlore.

Le chlorure de zinc se dissout presqu'en toutes proportions dans l'alcool, la dissolution ne produit que difficilement des petits cristaux qui renferment 1 atome d'alcool pour 2 atomes de chlorure.

Le deutoxide d'azote peut former avec les sels des combinaisons solides qui sont de la même classe que les hydrates et les alcoolates.

---

38. *Sur la préparation de l'*IODURE DE POTASSIUM; par M. Schindler. (Geig. mag. fur phar., t. 28, p. 100.)

La meilleure manière de préparer l'iodure de potassium consiste à dissoudre de l'iode dans la potasse caustique, à évaporer et à calciner le dépôt; mais il est nécessaire que la potasse soit récente et ne contienne pas d'acide carbonique.

---

39. *Action de la* POTASSE sur les MATIÈRES ORGANIQUES; par M. Gay-Lussac. (Ann. de ch., t. 41, p. 398.)

Un grand nombre de substances végétales et animales traitées par la potasse ou la soude caustiques, à une température bien inférieure au rouge, se transforment en acide oxalique, et à une chaleur plus forte en acide carbonique. Tels sont la sciure de bois, le coton, le sucre, l'amidon, la gomme, les acides tartrique, citrique et malique, la soie, l'acide urique, etc. Beaucoup de substances végétales donnent en même temps de l'hydrogène et de l'acide carbonique, et les substances animales, outre ces deux produits, donnent de l'ammoniaque et du cyanogène. Il est remarquable et extraordinaire qu'avec l'acide tartrique il ne se dégage presque pas d'hydrogène et que la matière ne noircisse pas.

On pourrait transformer le tartre en oxalate de potasse par un procédé très-élégant qui consisterait à dissoudre du tartre dans de l'eau avec une quantité convenable de potasse ou de soude et à faire passer la dissolution en courant continu, au moyen d'une pompe, dans un tube épais, de fer, de fonte ou de bronze, chauffé à 200 ou 225°. La pression ne serait que de 25 atmosphères, parce qu'il ne se dégagerait aucun gaz.

---

40. *De la combinaison du* CHLORE avec le PRUSSIATE DE POTASSE; par M. Johnston. (Trans. Edimb., tom. 11, pag. 210.)

Lorsqu'on fait passer du chlore gazeux sec sur du prussiate de potasse cristallisé, les 3 at. d'eau que renferme ce sel sont chassés, et il y a absorption de chlore; le prussiate devient d'un jaune de cuivre; dissous dans l'eau, il donne des cristaux d'un beau rouge. Le nouveau composé contient:

$\frac{1}{2}$	at. chlore.	2,25	0,038235
3	cyanogène.	9,75	0,382353
1	fer.	3,5	0,137250
2	potassium.	10,0	0,392150
			0,999900

Je le considère comme formé de 1 at. d'un acide contenant 1 at. chlore, 6 at. cyanogène et 2 at. fer, uni avec 4 at. de potassium.

On peut obtenir l'acide chloro-ferro-cyanique isolé : il cristallise en belles aiguilles à 4 pans, et il contient de l'eau ou ses élémens : il se combine avec toutes les bases et produit en général des sels d'un rouge foncé ; ces sels ont une odeur particulière approchant de l'odeur du chlore, et leur saveur est amère.

Le bleu de Prusse du commerce contient toujours une certaine quantité de cyanure de potassium et de fer rouge qu'on peut lui enlever par l'eau.

---

41. *Sur le* SODIUM; par M. Sérullas. (Ann. de Ch., tom. 40, pag. 327).

Le sodium s'unit au mercure avec chaleur et lumière, et décompose l'eau sans brûler. Le potassium, au contraire, s'unit au mercure avec cha-

leur seulement, et décompose l'eau avec une vive lumière.

On peut enflammer le sodium en le plaçant par fragment sur une dissolution suffisamment mais non trop chargée de gomme arabique, ou en posant ce fragment sur un corps mauvais conducteur de la chaleur, sur du bois par exemple, en l'humectant avec très-peu d'eau.

---

42. *Préparation de* L'OUTREMER artificiel par M. Gmelin.

La description du procédé n'a pas été donnée d'une manière exacte dans les Annales de Chimie. Voici ce qu'il faut faire pour réussir. On précipite de la silice d'un silicate alcalin par les procédés ordinaires ; on la lave et on la déssèche, mais on ne la calcine pas. D'un autre côté, on prépare du sous-sulfate d'alumine en précipitant de l'alun pur par l'ammoniaque, on le lave et on le sèche, et on recherche par une expérience faite sur une petite quantité combien il contient d'eau. On dissout de la silice dans une dissolution concentrée de soude caustique et jusqu'à sur-saturation de l'alcali à chaud : on recherche combien le silicate contient de silice. A une quantité de silicate contenant 72 de silice, on ajoute 70 parties de sous-sulfate d'alumine, déduction faite de l'eau, on évapore en remuant continuellement jusqu'à ce que le tout soit réduit en une masse humide : on a ainsi un silicate double d'alumine et de soude. On prépare ensuite du sulfure de sodium, en mêlant ensemble une partie de carbonate de soude anhydre et deux parties de fleur de soufre et chauffant

graduellement dans un creuset. Quand le sulfure est fondu, on y ajoute par petite portions le silicate double, et on le chauffe ensuite pendant une heure à creuset couvert. Après le refroidissement on lave la matière dans l'eau qui dissout l'excès de sulfure, et s'il est mêlé de parties verdâtres on les enlève par le triage, ou bien on les détruit en chauffant pendant quelque temps dans un creuset découvert.

On ne connaît pas encore la nature de ce composé. On ne sait pas si c'est un oxi-sel coloré par un sulfo-sel, ou si la couleur bleue est produite par un degré de sulfuration élevé des radicaux électro-positifs. M. Gmelin croit qu'il se forme un hypo-sulfate et que la présence de l'air pendant la préparation est indispensable. On ne peut pas obtenir la même couleur bleue avec la potasse.

43. *Sur la production de l'*OUTREMER artificiel, par M. Kuhlman. (Ann. de ch., t. 40, p. 439.)

En faisant réparer des fours à réverbère, servant à calciner du sulfate de soude, je remarque quelquefois que la digue en briques, qui sépare le produit du foyer, est couverte, en différentes places, d'une couche d'outremer. Il paraît qu'antérieurement à la formation de l'outremer il se produit du sulfure de sodium; car les couches bleues sont entourées de petits cristaux brillans, d'un rouge brun foncé, de sulfure de sodium. Ce sulfure ne se produit jamais lorsqu'il y a un excès d'acide.

44. *Sur l'analyse du* BORAX; par M. Gay-Lussac. (Ann. de ch.. t. 40, p. 398.)

On peut analyser le borax très-exactement en déterminant la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour en opérer la décomposition, en opérant comme on le fait dans l'alcalimétrie. L'acide borique ne colore la teinture de tournesol qu'en rouge vineux, tandis que l'acide sulfurique le colore en rouge pelure d'ognon; il est donc facile de reconnaître le terme de la saturation : cependant il convient de retrancher de la quantité d'acide trouvée, celle qui correspond à une division de l'instrument.

On fait dissoudre le borax à chaud dans trois à quatre fois son poids d'eau, on colore la dissolution avec un peu de teinture de tournesol, on y ajoute environ les $\frac{9}{10}$ de la quantité d'acide nécessaire pour la saturer, puis on la laisse refroidir et on achève la saturation.

---

45. *Sur le poids atomistique du* LITHIUM ; par M. Hermann, de Moscou. (Ann. de Pog., t. 15, p. 480.)

D'après la composition du carbonate et du sulfate de lithium, je trouve que le poids atomistique de cet alcali est de 352,10, et par conséquent que celui du lithium est de 152,10.

Carbonate. J'ai préparé le *carbonate de lithine* en décomposant une dissolution concentrée d'hydrochlorate par le carbonate d'ammoniaque. Ce sel fond à la chaleur rouge en un liquide transparent qui attaque fortement le platine au contact de l'air. Il se prend par le refroidissement en masse transparente, d'un aspect nacré, cristalline et fragile. Il est composé de

Lithine.	0,3901	1 at.	352,10
Acide carbonique.	0,6099	2	550,66

Le carbonate que l'on obtient en précipitant un sel de lithium par le carbonate de soude a la même composition et ne contient pas de soude.

Sulfate. Le *sulfate de lithine* n'est pas plus soluble à chaud qu'à froid. Il cristallise par évaporation en très-petits prismes obliques qui décrépitent par la chaleur et perdent leur eau sans se fondre. Le sel anhydre est composé de :

Lithine.	0,2600	1 at.	1002,32
Acide sulfurique.	0,7400	2	352,10

Le sel cristallisé contient 0,1430 d'eau ou 2 at.

Hydrochlorate. Lorsqu'on laisse le chlorure de lithium se liquéfier lentement à l'air, il se forme avec le temps de grands cristaux d'*hydrochlorate* ayant la forme de prismes rectangulaires à quatre pans avec deux larges facettes parallèles. Ces cristaux se brisent et deviennent opaques dès qu'on les touche. Ils se fondent dans leur eau de cristallisation et se dessèchent ensuite : puis au rouge naissant le chlorure entre en fusion et commence déjà à se volatiliser. Ce chlorure est composé de

Lithium	0,1466
Chlore, ...	0,8534

L'hydrochlorate peut être considéré comme un chlorure contenant 1,4644 ou 8 atomes d'eau.

---

46. *Note sur l'action mutuelle du* PHOSPHORE et de l'AMMONIAQUE ; par MM. Macaire et Marcet. (Bibliot. univ., 1829, p. 33.)

Le gaz hydrogène perphosphoré est absorbé avec une élévation considérable de température par l'ammoniaque liquide ; il y a même quelquefois détonation : il se dépose du phosphore en gouttelettes fondues.

Le gaz hydrogène phosphoré sec n'exerce aucune action sur le gaz ammoniac sec, sur le carbonate d'ammoniaque non plus que sur l'ammoniaque liquide.

Lorsqu'on sature du proto-chlorure de phosphore par du gaz ammoniac sec, le liquide se convertit en une matière pulvérulente blanche qui exhale une forte odeur d'acide muriatique. En faisant bouillir cette matière dans l'eau, il y a dégagement d'hydrogène phosphoré, il reste une poudre jaunâtre qui en forme à peu près le quart. Cette poudre peut être chauffée jusqu'à la chaleur rouge sans s'altérer ; mais à cette température elle pétille avec éclat et lumière, et paraît se convertir en phosphate d'ammoniaque : il est probable, d'après ces faits, que la poudre jaune ne peut être que du phosphure d'ammoniaque.

---

47. *Sur la* LIQUEUR FUMANTE de Boyle; par M. Gay-Lussac. (Ann. de ch., t. 40, p. 302).

On prépare ordinairement cette liqueur en distillant au rouge un mélange de 1 p. de sel ammoniac, 1 p. de chaux vive et $\frac{1}{2}$ p. de soufre. Il se dégage d'abord de l'ammoniaque pur, puis de l'hydrosulfate d'ammoniaque en cristaux blancs qui finissent par se fondre dans la liqueur fumante, mais on n'observe pas la plus petite trace de gaz azote : le résidu se compose de chlorure et de sulfure de calcium, et de sulfate de chaux, mais il ne contient ni sulfite ni hypo-sulfite de chaux comme on l'avait prétendu. Dans cette opération une partie de l'acide hydrosulfurique est sans aucun doute produit par l'hydrogène de l'acide hydrochlorique du sel

ammoniac ; mais il est possible que l'eau, formée d'abord par la combinaison de ce dernier acide avec la chaux à une basse température, puisse ensuite réagir sur le mélange de soufre et de chaux, et produire du sulfate de chaux et du sulfate de calcium. En effet j'ai reconnu que l'on obtient la liqueur fumante de Boyle en remplaçant le sel ammoniac par un autre sel d'ammoniaque quelconque pourvu qu'il soit hydraté, ou pourvu, s'il ne l'était pas, que l'on fasse intervenir l'action de l'eau qui dans ce cas fournit la totalité de l'hydrogène.

---

48. Brôme observé dans le sel ammoniac par M. Merck. (Journ. de pharm. de Buchner.)

Le sel ammoniac du commerce contient souvent du brôme. Il est probable que l'acide hydrochlorique doit souvent aussi sa couleur jaune à cette substance, surtout lorsque les fabricans emploient pour l'obtenir les eaux mères des salines.

---

49. Ciment hydrofuge pour garantir le bois de l'humidité ; par M. Marsh. (Francklin journ. 1828.)

Les Espagnols emploient pour calfater leurs vaisseaux un mastic qu'ils préparent comme il suit :

On prend de la chaux de première qualité et bien cuite, on l'arrose d'une quantité d'eau simplement suffisante pour l'éteindre. Quand l'hydrate est refroidi on le réduit en poudre et on le passe à travers un tamis fin, puis on jette cette poudre dans un baquet et on y ajoute de

l'huile de poisson, jusqu'à ce que après avoir bien brassé le mélange il ait acquis la consistance du mastic de vitrier. On applique ce mastic avec une truelle; en moins de 24 heures il devient très-dur quoiqu'immergé dans l'eau.

---

50 et 51. *Recherches sur la* THORINE, nouvel oxide; par M. J. Berzélius. (Ann. de Pog.,).

Le nouvel oxide que j'ai nommé *thorine* a été extrait d'un minéral découvert auprès de Brivig en Norwége, par M. Tsmark. (Voyez l'analyse de ce minéral dans les extraits qui suivent.

Thorium. La thorine n'est réduite ni par le charbon, ni par le potassium; mais le thorium peut être isolé en chauffant avec du potassium le chlorure de thorium, ou le fluorure de thorium et de potassium. Le chlorure donne le thorium plus pur, il se réduit avec une légère détonation et sans lumière, on a une masse d'un gris foncé qu'il suffit de laver avec de l'eau pour avoir le thorium.

Le métal est pulvérulent et d'un gris de plomb foncé, il prend par le frottement de l'éclat et une couleur gris de fer; lorsqu'on le chauffe doucement dans l'air, il brûle en répandant un éclat extraordinaire et se change en thorine blanche comme de la neige et non agglomérée. Il ne décompose pas l'eau, même à la chaleur de l'ébullition; l'acide sulfurique étendu et l'acide nitrique l'attaquent, mais faiblement. L'acide muriatique le dissout au contraire très-facilement, surtout à chaud. Il n'éprouve aucune altération de la part des alcalis caustiques en dissolution.

Thorine. La *thorine* est blanche et très-pesante, sa densité est de 9,402. Elle devient très-dure par la

calcination au chalumeau; chauffée sans addition, elle reste infusible et ne change pas d'aspect. Avec le borax, elle se fond lentement en verre transparent qui ne devient pas opaque au flamber; mais ce verre perd sa transparence en se refroidissant lorsqu'il est saturé de thorine. Le sel de phosphore ne la rend que difficilement fusible; elle ne se dissout pas dans le carbonate de soude.

La thorine ne se dissout dans aucun autre acide que l'acide sulfurique concentré et bouillant, elle ne se fond pas avec les alcalis caustiques à la chaleur rouge et elle ne devient pas plus soluble dans les acides par ce traitement. Elle acquiert seulement la propriété de traverser les filtres, ce qu'on peut empêcher en mêlant de l'acide muriatique ou de l'acide nitrique aux eaux de lavage.

L'*hydrate de thorine* est gélatineux comme l'hydrate d'alumine, mais il se tasse facilement Pendant qu'on le lave, il attire aisément l'acide carbonique; séché à l'air, il se présente sous la forme de morceaux durs et vitreux, mais séché dans le vide au contact de l'acide sulfurique il est en poudre blanche. Il perd son eau par une douce calcination. L'hydrate humide se dissout sans peine dans les acides, mais lorsqu'il a été séché il ne se dissout qu'avec difficulté et lentement. Il est insoluble dans les alcalis caustiques, mais il se dissout dans les carbonates alcalins, ainsi que le carbonate et les sous-sels de thorine.

D'après la composition du sulfate neutre, du sulfate de thorine et de potasse et du chlorure de thorium, la thorine doit contenir :

Thorium.	0,8816
Oxigène.	0,1188

Son atome pèse 844,9 et l'atome de thorine 744,9. L'hydrate contient 0,1175 d'eau.

La thorine brûle avec éclat dans la vapeur de soufre. Le sulfure qui se forme est pulvérulent et jaune, il devient luisant par la compression, sans prendre l'éclat métallique. Il se change en thorine par le grillage, mais il ne brûle pas avec vivacité. Les acides ne l'attaquent que faiblement, excepté l'eau régale bouillante qui le change en sulfate.

La thorine brûle encore dans la vapeur de phosphore, le phosphure est d'un gris foncé et ressemble au graphite; par le grillage il se change en phosphate; l'eau l'altère.

Sels. Les sels de thorine se distinguent par une saveur franchement et fortement astringente, qui ressemble beaucoup à celle du tannin; ils se décomposent par la chaleur plus facilement que les sels de zircone. Les solutions donnent un précipité blanc avec l'acide oxalique et avec le prussiate de potasse jaune, et elles se troublent lentement par l'action du sulfate de potasse qu'on y fait dissoudre; le prussiate de potasse rouge ne les trouble pas.

Sels haloïdes. Chlorure. On obtient le chlorure de thorium en mêlant la thorine avec du sucre pur, carbonisant le mélange, et enfin en le chauffant au rouge dans un tube de porcelaine traversé par un courant de chore sec: la décomposition s'opère lentement, le chlorure n'étant pas très-volatil. Ce chorure se dépose sous forme d'un anneau blanc demi-fondu et cristallisé, dans la partie du tube qui cesse d'être rouge. Il s'échauffe fortement avec l'eau et il s'y dissout complétement. L'hydrate de thorine dissous dans l'acide hydrochlorique

donne une liqueur qui, évaporée à un certain point, se prend en masse cristallisée en rayons; si on évapore à siccité à une douce chaleur on a une masse déliquescente : en chauffant plus fortement elle se décompose en thorine et acide hydrochlorique. Le chlorure de thorine est soluble dans l'acide muriatique concentré, quoique moins facilement que dans l'eau; il se dissout aussi dans l'alcool. Il forme avec le chlorure de potassium un composé cristallisable, quoique très-soluble, et dont on peut séparer toute l'eau sans presque l'altérer en le chauffant dans un courant de gaz acide hydrochlorique.

Bromure

Le bromure de thorine préparé en dissolvant l'hydrate de thorine dans l'acide hydrobromique, se prend par l'évaporation en masse gommeuse, qui chauffée jusqu'à 30° se colore en jaune de feu foncé. Cet effet tient à la propriété qu'ont le brome et l'iode, mais que ne possède pas le chlore, de donner des degrés de combinaisons supérieurs à ceux qui correspondent aux oxides.

Fluorure.

Le fluorure de thorine est pulvérulent, blanc d'émail, lourd, insoluble dans l'eau et dans l'acide hydrofluorique. La chaleur ne l'altère pas, et il n'est qu'incomplétement décomposé par le potassium; il forme avec le fluorure de potassium une combinaison insoluble que l'on peut obtenir en précipitant un sel de thorine par ce fluorure. La chaleur ne l'altère pas, et le potassium se réduit sans le moindre développement de lumière.

Ferrocyanure.

Le ferrocyanure est blanc d'émail et lourd. Les acides le dissolvent, et les alcalis en séparent l'hydrate de thorine.

Oxisels. Sulfate.

Lorsque l'on fait chauffer de la thorine en poudre dans de l'acide sulfurique concentré mêlé de son poids d'eau, et qu'on évapore à siccité à une douce chaleur, il se forme un sulfate acide qui a l'aspect terreux. Ce sel se dissout immédiatement dans l'eau froide, et, si on abandonne la liqueur à l'évaporation spontanée, il s'y forme des cristaux rhomboïdes peu transparens de sel neutre hydraté, et les eaux mères, très-acides, ne retiennent que des traces de thorine. Ces cristaux contiennent 5 at. d'eau : à l'air sec ils en perdent 3 at. et ils s'effleurissent. Les dissolutions de ce sel, quelque étendues qu'elles soient, se troublent par l'ébullition et laissent déposer la totalité du sulfate qu'elles contiennent, sous forme d'une masse d'un blanc de neige, volumineuse et presque lanugineuse, qui n'est autre chose qu'un amas de cristaux aciculaires microscopiques. Ce dépôt est le sulfate neutre ne contenant que 2 at. d'eau de cristallisation ; il est insoluble dans l'eau bouillante, même acide ; il se dissout dans l'eau froide, mais en se transformant en sel à 5 at. d'eau. L'alcool précipite le sulfate de thorine de sa dissolution aqueuse : si l'on opère à froid, c'est le sel à 5 at. d'eau qui se dépose ; mais si l'on fait bouillir c'est le sel à 2 at. d'eau qui se produit.

Ces deux sels sont composés comme il suit :

	Sel à 5 at. d'eau.		Sel à 2 at. d'eau.	
Thorine.	0,44273	1 at.	0,53780	1 at.
Acide sulfurique. .	0,26260	1	0,31900	1
Eau.	0,29467	5	0,14320	2

Quand on précipite une dissolution de sulfate de thorine par l'ammoniaque sans excès, il se fait un dépôt gélatineux et demi-transparent de

sous-sulfate; mais ce sel est totalement décomposé par l'eau employée en quantité suffisante, et ne laisse que de la thorine pure.

Si l'on introduit du sulfate de potasse solide dans une dissolution de sulfate de thorine, il se dépose peu à peu une poudre cristalline d'un blanc de neige, de sulfate double. On peut précipiter toute la thorine dans cet état, en employant, au lieu de sulfate de potasse solide, une dissolution saturée et bouillante de ce sel. Le sulfate de thorine et de potasse se dissout lentement dans l'eau froide, mais rapidement dans l'eau bouillante : il cristallise en prismes incolores et transparens, par l'évaporation spontanée : si l'on fait bouillir la solution elle se trouble, et il se dépose un sel basique insoluble dans l'eau, mais soluble dans les acides. Le sel neutre double contient :

Thorine.	0,33139	
Potasse.	0,13136	
Acide sulfurique. . . .	0,39312	$\dot{K}\dddot{S} + \dot{Th}\dddot{S} + \underline{H}$
Eau.	0,04412	

$\dot{\underline{H}}$

Nitrate. Le *nitrate de thorine* est soluble dans l'eau et dans l'alcool; il forme avec le nitre un sel double cristallisable, soluble dans l'alcool.

Phosphate. Le *phosphate* est floconneux et blanc, très-difficilement fusible au chalumeau, insoluble dans l'eau et dans l'acide phosphorique.

Borate. Le *borate* est insoluble, même dans un excès d'acide borique.

Carbonate. Les solutions de thorine sont précipitées par les carbonates alcalins, avec dégagement d'acide carbonique. Le dépôt est un *carbonate basique*, insoluble dans l'eau saturée d'acide carbonique.

Arséniate. L'*arséniate* est insoluble dans l'eau et dans l'acide arsénique.

Chromate. Le *chromate* est floconneux, et d'un beau jaune clair, soluble dans un excès d'acide chromique.

Molybdate et tunstate. Le *molybdate* et le *tunstate* sont blancs et insolubles.

Oxalate. L'*oxalate* est blanc et lourd, insoluble dans l'acide oxalique, peu soluble dans les autres acides étendus. L'eau pure l'entraîne à travers les filtres, mais on peut empêcher cet effet en ajoutant à l'eau un peu d'acide oxalique; il forme un sel double insoluble avec l'oxalate de potasse.

Tartrate. Le *tartrate neutre* est soluble dans l'eau, et en partie soluble dans l'ammoniaque. Ce tartrate, ainsi que les autres sels de thorine qui sont mêlés avec de l'acide tartrique, ne sont troublés ni par l'ammoniaque, ni par d'autres réactifs.

Citrate. Le *citrate* est floconneux, insoluble dans l'eau, mais soluble dans un excès d'acide citrique, et entièrement soluble dans l'ammoniaque. Ce sel double ammoniacal se prend en masse gommeuse, transparente, par l'évaporation, et l'on ne peut en séparer la thorine que par la calcination.

Acétate. L'*acétate* est blanc d'émail et lourd : lorsqu'il a été évaporé jusqu'à siccité, il est insoluble dans l'eau; il passe à travers les filtres, si l'on n'a pas la précaution d'ajouter un peu de sel ammoniac à l'eau de lavage.

Succinate. Le *succinate* ressemble à l'acétate, et est à peine soluble dans un excès d'acide succinique.

Formiate. Le *formiate* cristallise : il est soluble dans

l'eau bouillante, et un peu soluble dans l'alcool; l'eau froide le décompose en sel basique et sel acide.

La thorine ne forme pas de sulfo-sels par la voie humide. Sulfo-sels.

Pour extraire la thorine de son minerai, on traite celui-ci par l'acide muriatique; on sépare la silice, on précipite le plomb par l'hydrogène sulfuré, puis la thorine, le fer, etc., par l'ammoniaque; on redissout dans l'acide sulfurique étendu, et on évapore à une température élevée, pour que le sulfate de thorine se dépose. Les eaux mères contenant encore un peu de thorine, on en précipite cette terre, soit par le sulfate de potasse, soit par l'acide oxalique, après avoir neutralisé la liqueur par l'ammoniaque.

La thorine a beaucoup de rapports avec l'yttria, la zircone, le protoxide de cérium, et le phosphate d'yttria.

Elle diffère de l'yttria, en ce qu'elle forme avec le sulfate de potasse un sulfate double qui est insoluble dans une solution saturée de ce sel.

Elle se distingue de la zircone, en ce que celle-ci n'est pas précipitée par le prussiate de potasse, et en ce qu'elle forme avec le sulfate de potasse un sel double qui est presqu'insoluble dans l'eau et dans les acides.

Elle se distingue du protoxide de cérium, en ce que cet oxide devient couleur de rouille par la calcination, et colore au chalumeau le sel de phosphore et le borax.

Elle diffère du phosphate d'yttria par plusieurs propriétés, mais entr'autres en ce que les

dissolutions de chlorure de thorine ne se troublent pas à la chaleur de l'ébullition, comme cela arrive aux dissolutions de phosphate d'yttria dans l'acide muriatique.

---

52. *Recherches sur plusieurs* PHOSPHURES MÉTALLIQUES; par M. Landgrebe. (Jahr. der chem. 1828 et 1829.)

J'ai préparé les phosphures de zinc, de plomb, d'antimoine et d'étain, en fondant ces métaux avec du phosphore, et ceux de cuivre, d'argent et de bismuth, en faisant passer de l'hydrogène sulfuré dans des dissolutions métalliques. Voici quelles sont les propriétés principales de ces différens phosphures.

Zinc. Le *phosphure de zinc* contient environ 0,095 de phosphore. L'acide sulfurique ne l'attaque que faiblement, tandis que l'acide muriatique le dissout plus facilement que le zinc.

Plomb. Le *phosphure de plomb* ressemble au plomb métallique et ne retient que 0,033 de phosphore.

Antimoine. Le *phosphure d'antimoine* contient 0,1546 de phosphore. Il est bleuâtre et plus tenace que l'antimoine.

Étain. Le *phosphure d'étain* contient 0,138 de phosphore, il est blanc d'argent, malléable, mais moins que l'étain, à cassure lamellaire, très-fusible.

Cuivre. Le *phosphure de cuivre* desséché est sous forme d'une poudre noire légère, inaltérable à l'air sec, mais facilement transformé en phosphate par l'air humide; il est plus fusible que le cuivre et contient 0,367 de phosphore.

Argent. Le *phosphure d'argent* contient 0,1546 de phosphore.

Le *phosphure de bismuth* contient 0,13 de phosphore. Il est noir, mais quand on le laisse exposé à l'air sur un filtre, il passe au gris et finit par devenir tout-à-fait blanc.

---

53. *Sur la décomposition des* DISSOLUTIONS MÉTALLIQUES par les gaz HYDROGÈNES PHOSPHORÉS; par M. H. Rose. (Ann. de Pog., t. 14, p. 183.)

Les deux gaz hydrogène phosphorés réduisent les dissolutions métalliques qui contiennent des oxides dans lesquels l'oxigène est faiblement combiné, l'or, l'argent, le cuivre et le plomb; mais il ne se forme pas de phosphures. Le métal se précipite à l'état de pureté, et les liqueurs contiennent de l'acide phosphorique.

---

54. *Sur la décomposition de plusieurs* CHLORURES MÉTALLIQUES par le GAZ OLÉFIANT; par M. Wohler. (Ann. de ch., t. 40, p. 97.)

Quand on fait passer du gaz oléfiant sec sur du perchlorure d'antimoine, il est absorbé avec chaleur. Il se dépose des cristaux transparens de proto-chlorure par refroidissement, et la liqueur contient une grande quantité d'hydrocarbure de chlore.

Avec le perchlorure rouge de chrôme, les résultats sont tout-à-fait les mêmes. Il se développe une chaleur très-forte qui détermine la volatilisation de l'hydrocarbure de chlore et il reste une substance brune qui paraît être un deuto-chlorure correspondant au deutoxide de chrôme. Avec l'alcool absolu, le perchlorure de chrôme se décompose avec inflammation, et il se forme une solution verte de proto-chlorure de chrôme et

d'hydrocarbure de chlore. Quand on fond du perchlorure de cuivre dans du gaz oléfiant, il y a décomposition réciproque. Il se dépose beaucoup de charbon, il se forme une huile jaunâtre, d'une odeur semblable à celle du camphre et de l'acide muriatique, et il reste un mélange de cuivre métallique et de proto-chlorure.

Le perchlorure d'étain, le chlorure de soufre et le perchlorure de mercure n'éprouvent aucune altération de la part du gaz oléfiant.

---

55. *Moyen de reconnaître la pureté du* CHROMATE de POTASSE; par M. S. Zuber. (Bul. de Mulh., n°. 6, p. 58.)

On verse dans la dissolution du chromate un grand excès d'acide tartrique, la liqueur prend au bout d'environ dix minutes une couleur améthiste foncée et elle ne donne aucun précipité ni par le nitrate de baryte, ni par le nitrate d'argent lorsqu'elle est pure; mais pour peu qu'elle contienne du sulfate ou du muriate, elle se trouble par l'addition des sels de baryte ou d'argent.

---

56. *Sur le poids atomistique du* TITANE; par M. H. Rose. (Ann. de Pog., t. 15, p. 145.)

Le sulfure de titane est rarement pur et contient presque toujours une certaine quantité d'oxide mélangé. Il est, à cause de cela, presqu'impossible de déterminer sa composition d'une manière exacte, quoiqu'on puisse, au moyen du chlore gazeux, le transformer en chlorure de soufre et de titane.

Pour obtenir le véritable poids de l'atome de titane, j'ai décomposé du chlorure pur par l'eau,

j'ai précipité l'oxide de titane contenu dans la dissolution, et l'acide hydrochlorique par le nitrate d'argent. Voici de quelle manière j'ai procédé : après avoir préparé du chlorure de titane par le procédé ordinaire, je l'ai purifié en le distillant plusieurs fois, d'abord avec du mercure et ensuite avec du potassium qui ne le décompose pas; puis, j'ai soufflé avec du verre mince une petite boule, dont le col était long et terminé par une pointe très-fine; je l'ai pesée, j'y ai introduit du chlorure de titane en la chauffant et plongeant son col dans le liquide, et en la pesant de nouveau j'ai eu le poids exact du chlorure qu'elle contenait. J'ai introduit cette boule ainsi remplie dans un flacon contenant de l'eau, et que j'ai fermé ensuite hermétiquement. En agitant ce flacon, la boule s'est cassée et le chlorure de titane s'est décomposé par le contact de l'eau. Le liquide est devenu louche, ce qui tient certainement à ce qu'il y a eu production de chaleur; car quand on laisse du chlorure de titane évaporer à l'air il altère l'eau promptement et se décompose également, mais il ne se trouble pas.

J'ai trouvé que le chlorure est composé de :

Titane.	0,2554
Chlore.	0,7446

Il s'ensuit que l'oxide contient :

Titane.	0,6029
Oxigène..	0,3971

et par conséquent que le poids de l'atome de titane est de 303,686.

57. *Sur les combinaisons des* CHLORIDES DE TITANE et D'ÉTAIN avec L'AMMONIAQUE; par M. H. Rose. (Ann. de Pog., 1829, pag. 57.)

Le chloride de titane absorbe tranquillement et sans chaleur le gaz ammoniaque desséché par de la potasse solide, et produit un composé solide, pulvérulent, d'un rouge brun; pendant la préparation il faut agiter fréquemment pour que le chloride se sature en totalité d'ammoniaque. Ce composé absorbe promptement l'eau de l'atmosphère et devient blanc, il se dissoutdans l''eau sans la troubler, l'ammoniaque en précipite de l'oxide de titane; il contient :

Titane.	0,2030
Chlore.	0,5907
Ammoniaque et eau.	0,2068
	1,0000

D'après la composition analogue du chloride d'étain, il doit contenir :

1 at. de chloride de titane.	0,8471
1 at. d'ammoniaque.	0,1529
	1,0000

Lorsqu'on le chauffe dans un matras la plus grande partie se sublime et se condense en une masse cristalline blanc jaunâtre qui contient de l'acide muriatique libre, et le verre se trouve enduit d'une pellicule très-mince de titane métallique, qui vu par réflexion est d'un rouge de cuivre, mais qui est transparent et paraît vert par réfraction. Ce titane s'oxide par le grillage et se dissout, quoique lentement, dans l'acide nitrique et dans l'eau régale. Un courant de gaz hydrogène n'augmente pas la quantité

de titane réduit; le chloride de titane ammoniacal hydreux se décompose par la chaleur en acide titané et en sel ammoniac.

Je me suis servi avec succès du chloride de titane ammoniacal pour préparer le titane métallique, en réduisant le chloride par le potassium ou le sodium. Le sodium est préférable au potassium, parce qu'il agit moins fortement, et parce qu'à une température un peu basse on peut le triturer sans danger avec le chloride dans un mortier d'agate; on introduit le mélange dans un matras de verre un peu grand; on ferme celui-ci avec un bouchon à travers lequel on fait passer un tube de verre recourbé, et l'on chauffe à la lampe à double courant. La réaction est très-forte mais le matras ne casse jamais, il se produit une fumée noire épaisse qui se dépose dans le vase et dans le tube. On lave avec de l'eau fortement acidifiée par de l'acide muriatique, et à la fin avec de l'eau presque pure, mais on ne peut se servir d'eau entièrement privée d'acide, parce que le titaue passerait à travers le filtre. Le titane ainsi préparé est pulvérulent et noir ou d'un beau bleu d'indigo, mais par le frottement il devient rouge et prend un vif éclat métallique.

Le chloride de titane n'est pas décomposé par le potassium à la température à laquelle il se distille, mais si on fait passer sa vapeur sur du potassium chauffé dans un tube, il y a réduction avec réaction violente.

On peut réduire l'acide titanique par le potassium ou par le sodium, mais le métal n'est pas pur et reste toujours mêlé d'une certaine quantité d'acide titanique.

Chloride d'étain ammoniacal.

Davy est le premier qui ait préparé le chloride d'étain ammoniacal. Ce composé est d'un blanc pur, et n'éprouve aucune altération à l'air. Il se sublime sans se décomposer soit dans l'atmosphère, soit dans le gaz hydrogène, le sublimé est cristallin et ressemble au chloride de mercure. Il donne avec l'eau une liqueur transparente qui laisse déposer une gelée quand on la chauffe ou quand on l'expose au froid. Les dissolutions évaporées dans le vide reproduisent le chloride ammoniacal sous forme cristalline. Le sodium le réduit avec vive ignition.

L'ammoniaque ne précipite pas l'étain de la disolution aqueuse du chlorure ammoniacal. Si on y ajoute de l'acide sulfurique, il s'y fait un précipité qu'un excès d'acide redissout. Pour l'analyser j'ai précipité l'étain par l'hydrogène sulfuré, puis l'excès d'hydrogène sulfuré par le sulfate de cuivre, et enfin le chlore par le nitrate d'argent. Je l'ai trouvé composé de

Chloride d'étain......	0,8831	—	1 at.
Ammoniaque.......	0,1169	—	1

On sait que l'on peut considérer le sel ammoniac, soit comme un hydrochlorate d'ammoniaque, soit comme du chlorure d'ammonium. Dans la première hypothèse, il serait analogue aux chlorides de titane et d'étain ammoniacaux, l'acide hydrochlorique ayant les chlorides pour équivalens. Dans la seconde hypothèse, il serait analogue aux chlorures de potassium et de sodium.

Les chlorides de titane et d'étain se combinent aisément avec le chlorure de soufre. Les composés cristallisent à une basse température, sont liquides à une température moyenne, et ils sont très-volatils; ils contiennent 1 at. de chloride métallique et 2 at. de chlorure de soufre.

58. *Note sur la préparation de l'*OXIDE D'URANE sans l'emploi direct du carbonate d'ammoniaque; par M. Quesneville fils. (Journ. de pharm., tom. 15, pag. 494.)

Pour séparer l'oxide d'urane des substances avec lesquelles il est mélangé dans la pechblende, on emploie ordinairement le carbonate d'ammoniaque, mais il en faut une quantité énorme pour dissoudre tout l'urane. Je le remplace avec une grande économie par un sel d'ammoniaque quelconque, mélangé avec un excès de sous-carbonate de potasse ou de soude : il résulte de ce mélange du carbonate d'ammoniaque, qui dissout instantanément l'oxide d'urane à l'état naissant (1).

59. *Note sur la purification de l'*OXIDE DE MANGANÈSE; par M. Lassaigne. (Ann. de ch., tom. 40, pag. 329.)

Voici un moyen de séparer l'oxide de fer de l'oxide de manganèse, qui me paraît *plus facile et plus prompt* que tous ceux qui ont été publiés jusqu'à présent. Ce moyen consiste à faire digérer à chaud le carbonate de manganèse, mêlé d'oxide de fer, dans de l'acide oxalique qui dissout tout le fer et un peu de manganèse, et

(1) L'oxide d'urane préparé par ce procédé doit, selon les observations de M. Arfwedson, retenir de la potasse ou de la soude.

On a décrit dans les Annales des mines (t. 10, p. 141), un moyen à l'aide duquel on peut extraire très-économiquement de la pechblende de l'oxide d'urane parfaitement pur, en n'employant qu'une très-petite quantité de carbonate d'ammoniaque. P. B.

laisse la plus grande partie de ce dernier à l'état d'oxalate blanc et pulvérulent. Cet oxalate fournit par la calcination en vases clos du protoxide gris verdâtre parfaitement pur.

Ce moyen n'est pas analytique, parce que l'oxalate de fer rend soluble par sa présence une certaine quantité d'oxalate de manganèse.

Note de M. Berthier.

Quoi qu'en dise M. Lassaigne, le moyen qu'il indique pour purifier le manganèse du fer, et qui était déjà connu de tous les docimasistes, est loin d'être le *plus facile et le plus prompt* que l'on puisse employer. On en connaît d'infiniment plus simples et plus économiques ; par exemple, la précipitation du fer dissout et amené à l'état de peroxide par un carbonate alcalin versé goutte à goutte : ce procédé est en même temps analytique, et il a été déjà décrit plusieurs fois.

---

60. *Note sur les combinaisons de l'*IODE *avec le* MANGANÈSE, *le* FER *et le* PLATINE ; par M. Lassaigne. (J. de ch. méd., t. 5 p. 330.)

Manganèse. Il y a deux iodures de manganèse analogues aux deux chlorures. Le proto-iodure cristallise en aiguilles blanches ; sa saveur est styptique ; il est déliquescent. Chauffé en vases clos, il se fond facilement sans éprouver d'altération ; mais lorsqu'on le calcine au contact de l'air l'iode s'en sépare sous forme d'une belle vapeur violette, et le manganèse reste à l'état d'oxide noir. Le chlore, le brôme, et les acides nitrique et sulfurique concentrés en séparent l'iode très-promptement. L'air atmosphérique altère peu à

peu l'iodure en dissolution : cet iodure doit être composé de

Manganèse.	0,188
Iode.	0,812

on l'obtient en dissolvant le carbonate de manganèse dans l'acide hydriodique.

Lorsqu'on agite à froid du peroxide de manganèse en poudre très-fine avec le même acide, il se produit une dissolution d'un rouge jaunâtre foncé, sans dégagement d'aucun gaz : cette dissolution doit contenir

Per-iodure composé de manganèse.	0,1037
Iode.	0,8963

Cet iodure se décompose avec la plus grande facilité par la chaleur, en abandonnant de l'iode et passant à l'état de proto-iodure : il éprouve également cette décomposition lorsqu'on le place dans un espace dans lequel l'air est raréfié.

Fer.

Le proto-iodure de fer est connu. Le periodure s'obtient en faisant dissoudre du peroxide de fer dans de l'acide hydriodique. Ce composé est d'un rouge jaunâtre. La chaleur le convertit en proto-iodure.

Platine.

L'iode n'attaque pas le platine; mais on peut obtenir une iodure en mêlant une solution de deuto-chlorure de platine avec une solution d'iodure de potassium : la liqueur devient d'un rouge foncé, et, si on la chauffe, il s'en dégage des vapeurs violettes et il s'y forme un dépôt d'iodure de platine pulvérulent, noir, insipide, insoluble dans l'eau, et décomposable au-dessous de la chaleur rouge. Je l'ai trouvé composé de

Platine.	0,288
Iode.	0,712

L'iodure de potassium est un réactif très-sensible pour le platine et peut faire reconnaître la présence de $\frac{1}{40.000}$ de ce métal dans une dissolution ; la liqueur devient d'abord jaune, puis elle prend peu à peu une belle couleur vineuse (1).

---

61. *Sur des cristaux articiels d'*OXIDE DE FER ; par M. Mitscherlich. (Ann. de Pog., 1826, p. 630.)

Ces cristaux se sont formés dans un four à poterie d'Oranienbourg. Leur forme est celle d'un rhomboïde profondément basé. Ils ressemblent absolument aux cristaux des volcans, et ils ont exactement les mêmes angles. Les très-petits cristaux sont transparens et rouges. A Oranienbourg on se sert du sel marin pour vernisser la poterie : il paraît évident que c'est à la faveur du chlore que les cristaux se forment dans cette poterie, ainsi que dans les volcans. En effet que l'on mette dans un tube un mélange de sel gemme, d'oxide de fer et de silice, et que l'on chauffe au rouge, en faisant passer de la vapeur d'eau sur le mélange, il se forme beaucoup d'acide hydrochlorique, très-peu de chlorure de fer, mais la masse fondue contient beaucoup d'oxide de fer cristallisé. Si l'on fait passer de l'acide hydrochlorique sur de l'oxide de fer chauffé au rouge, il se produit beaucoup de chlorure de fer qui se sublime, et de l'eau ; mais si le chlorure de fer est en contact avec de la vapeur d'eau, il se développe de l'acide hydrochlorique, puis il se sublime du chlorure de fer, et il y a un résidu d'oxide de fer cristallisé.

---

(1) Ce réactif a déjà été indiqué par M. Siliman il y a six ans. (Ann. des mines, t. 10, p. 176.) R.

62. *Sur la détermination quantitative des* OXIDES DE FER quand ils se trouvent mélangés, par M. H. Rose. (Ann. de Pog., tom. 15, pag. 271.)

On introduit la matière dans un vase qu'on puisse boucher à l'émeri, on remplit ce vase de gaz acide carbonique, puis on y met une quantité suffisante d'acide muriatique et on le bouche : quand la matière est dissoute, on remplit ce vase très-rapidement d'une dissolution d'hydrogène sulfuré, préparée à l'instant même, et ne contenant point de soufre en suspension : on bouche de nouveau. Le peroxide de fer est ramené à l'état de protoxide par l'hydrogène sulfuré, et la liqueur devient laiteuse; mais au bout de quelques jours le soufre se dépose et l'on peut le recueillir sur un filtre; on déduit aisément d'après le poids du soufre la quantité d'oxigène abandonnée par le peroxide de fer, et par suite la proportion de cet oxide. Pour déterminer la proportion du protoxide, on substitue une dissolution de chlorure d'or et de sodium à l'hydrogène sulfuré, on recueille l'or qui se précipite, etc.

---

63. *Note sur la préparation du* MASTIC de limaille de fer; par M. Mialhe. (Journ. de Pharm., tom. 15, pag. 438.)

Pour fondre les jointures des dalles de pierre, on se sert ordinairement d'un mastic composé de limaille de fer, d'ail et de vinaigre. J'ai constaté que l'on peut remplacer le vinaigre et l'ail par de l'eau aiguisée de 0,03 de son poids d'acide sulfurique qui coûte beaucoup moins.

Ce qui se passe dans cette opération est facile à concevoir. La limaille de fer dont on remplit les jointures occupe un espace plus grand à mesure que l'oxidation a lieu, et cette oxidation est hâtée par la présence de l'acide sulfurique.

---

64. *Procédé pour obtenir l'*OXIDE DE COBALT PUR; par M. Quesneville fils. (J. de Phar., t. 15, p. 291 et 411.)

On dissout le minerai dans l'acide nitrique sans le griller; on évapore à sec et l'on reprend par l'eau. Puis on précipite l'arseniate de fer avec attention par le carbonate de potasse jusqu'à ce qu'on aperçoive que l'arseniate de cobalt commence à se déposer à son tour. On filtre et on verse dans la liqueur de l'oxalate neutre de potasse. Au bout de quelques heures tout l'oxalate de cobalt est précipité, et le fer, l'arsenic et presque tout le nickel restent dans la dissolution. On achève de séparer le reste du nickel en faisant digérer le précipité à chaud avec un peu d'ammoniaque qui dissout le nickel avant le cobalt.

---

65. *Sur l'*IODURE DE CUIVRE AMMONIACAL, par M. Berthemot. (J. de Phar., t. 15, p. 445.)

L'iodure de cuivre ammoniacal cristallise en tétraèdes d'un beau bleu qui se décomposent en partie à l'air et deviennent d'un noir brunâtre. La chaleur le change en sous-iodure blanc et en sépare de l'ammoniaque et de l'iode. L'eau froide n'en dissout qu'une petite quantité: la partie dissoute se décompose et laisse déposer une poudre verte moins ammoniacale. L'alcool et l'éther à chaud le font peu à peu passer au vert et se colo-

rent en brun. Les acides en séparent de l'ammoniaque et de l'iode et le changent en sous-iodure. Il est soluble dans l'ammoniaque, plus à chaud qu'à froid. Pour le préparer il faut verser une dissolution concentrée d'iodure de potassium dans une dissolution saturée d'un sel de cuivre. Dans l'ammoniaque l'iodure cristallise par refroidissement : on le purifie en le dissolvant dans l'ammoniaque à chaud et laissant refroidir.

---

66. *Notice sur la fabrication du* VERRE ROUGE ; par M. Engelhardt.

Pour colorer le verre rouge par le cuivre, il faut y ajouter une substance désoxigénante, qui maintienne le métal au minimum d'oxidation. De toutes les substances que l'on peut employer, la meilleure est l'oxide d'étain : aussi les vitraux rouges des anciens en contiennent-ils toujours beaucoup.

J'introduis dans la masse du verre blanc ordinaire placé dans un creuset, 2 onces d'oxide de cuivre et 2 onces d'oxide d'étain par 5 livres de verre, si celui-ci contient du manganèse. Dans le cas contraire, je prends 2 livres de sable contenu dans la composition, 1 $\frac{1}{2}$ once d'oxide de cuivre et autant d'oxide d'étain. Pour produire un verre de couleur écarlate, je prends, sur 25 livres de de masse, $\frac{1}{2}$ livre d'oxide d'étain et $\frac{3}{4}$ d'oxide de fer en poudre très-fine, et je les y ajoute au commencement de l'opération ; puis, quand la matière est fondue et devenue transparente, j'y introduit $\frac{3}{4}$ d'once d'oxide de cuivre.

Un verre qui contient de l'étain paraît mieux conserver sa couleur rouge que ceux qui n'en contiennent pas.

Quand un verre a pris une couleur vert bouteille, par l'effet de l'oxidation du cuivre, on le ramène promptement au rouge en y ajoutant un corps désoxigénant, tel que du charbon en poudre, du tartre brut, du noir de fumée, etc.

---

67. *Observations sur les modifications que subissent les* MÉTAUX dans leurs propriétés physiques par l'action combinée du GAZ AMMONIACAL et de la chaleur; par M. C. Despretz. (Ann. de ch., t. 43, p. 132.)

Ayant fait passer du gaz ammoniacal très-sec et pur sur du fer chauffé au rouge dans un tube de porcelaine, j'ai trouvé que le poids de ce métal a augmenté de 7 à 11,5 sur 100. Le fer ainsi traité est devenu blanc, cassant, et même friable, moins altérable par l'air et par l'eau que le fer ordinaire : il a conservé sa vertu magnétique et sa facile solubilité dans les acides ; sa densité s'est réduite à environ 5. Lorsqu'on le fait chauffer dans un courant de gaz hydrogène, il perd environ 0,07 de son poids, et il se dégage de l'ammoniaque. Traité par l'acide sulfurique étendu, il laisse dégager de l'azote et une quantité moindre de gaz hydrogène que n'en donne le fer pur, et il y a en même temps formation d'ammoniaque. Il paraît évident, d'après ces expériences, que le fer décompose l'ammoniaque, et retient en combinaison une partie de son azote.

Le cuivre est bien plus altéré par le gaz ammoniaque que le fer. Il perd jusqu'à moitié de sa densité, devient plus écailleux, plus poreux et prend des teintes variées : il est gris, jaune, verdâtre, orangé, rose, pourpre, selon les circon-

stances : il prend toujours un aspect nacré et cristallin : cependant il n'augmente que très-peu de poids. Il est probable qu'à une certaine époque de l'opération le cuivre absorbe une certaine quantité d'azote, mais que plus tard ils abandonnent ce gaz.

La platine et l'or ne sont aucunement altérés par le gaz ammoniacal.

---

68. *Sur le* KERMÈS; par M. Gay-Lussac. (Ann. de chim., tom. 42, pag. 87.)

Le précipité rouge orangé, que l'on obtient en faisant passer un courant d'acide hydrosulfurique dans une dissolution d'émétique, est un proto-sulfure d'antimoine hydraté. Desséché à 100°, il retient de l'eau, mais en quantité insuffisante pour former un hydrosulfate : il en abandonne successivement jusqu'à environ 230° : à ce terme il n'en retient plus, et devient noir. Il me paraît analogue au peroxide de fer hydraté, qui ne perd aussi son eau que successivement, en brunissant de plus en plus et à mesure que la température s'élève, et qui ne prend une couleur rouge qu'au moment où il est devenu tout-à-fait anhydre.

L'acide hydrosulfurique produit aussi dans la dissolution de perchlorure d'antimoine un précipité rouge orangé; mais ce précipité est un persulfure hydraté que la chaleur décompose en soufre qui se volatilise, et en proto-sulfure noir semblable au précédent, mais moins fusible que le sulfure naturel.

Le kermès préparé par le procédé de Cluzel est un oxi-sulfure hydraté. En effet, il retient

encore de l'eau à la température de 100°: l'acide hydrochlorique affaibli, la crème de tartre et l'acide tartrique lui enlèvent du protoxide d'antimoine, sans dégagement d'acide hydrosulfurique. Chauffé à la lampe, il donne de l'eau un peu ammoniacale. Si après qu'il a été desséché, on fait passer dessus un courant d'hydrogène à la chaleur rouge obscure, on obtient beaucoup d'eau et d'acide hydrosulfurique, et l'antimoine est réduit. Celui-ci manifeste toujours, ainsi qu'on l'a déjà observé, une réaction alcaline.

Lorsque la potasse, la soude ou leurs carbonates agissent sur le sulfure noir d'antimoine, leur oxigène se porte sur l'antimoine, avec lequel ils forment du protoxide, et le soufre de l'antimoine prend la place de l'alcali : aussi n'obtient-on pas de kermès en faisant bouillir avec du sulfure d'antimoine du sulfure de potassium saturé de soufre; mais, au moyen des acides, il se fait dans la dissolution un précipité jaune orangé qui, soumis à la chaleur, donne du soufre et devient noir. Le soufre doré donne un résultat semblable.

---

69. *Sur la préparation du* CINABRE par la voie humide, et sur quelques autres combinaisons du soufre avec le mercure; par M. Brunner. (Ann. de Pog., t. 15, p. 593.)

Kirchhoff prépare le cinabre en triturant ensemble 300 de mercure et 68 de soufre, ajoutant ensuite 160 de potasse caustique dissoute dans autant d'eau et chauffant à la flamme d'une bougie. Mais ce procédé ne réussit pas toujours et occasione un grand déchet de mercure, parce qu'il se forme une combinaison particulière de ce

métal. Cette combinaison est un sulfure double alcalin représenté par la formule $KS+HS+5Aq$; elle reste en dissolution dans les eaux mères avec de l'hypo-sulfate de potasse et elle cristallise en aiguilles soyeuses, blanches et brillantes : l'eau pure la noircit en la changeant en cinabre et sulfure de potassium.

On obtient un cinabre très-beau et en grande proportion en procédant comme il suit : on triture pendant long-temps 300 de mercure avec 114 de soufre, on ajoute à la matière 75 de potasse caustique et 400 d'eau ; et l'on continue à triturer : on chauffe à 50° cent. tout au plus, en agitant fréquemment et ayant soin que la quantité d'eau ne diminue pas sensiblement. Le dépôt prend peu à peu une couleur rouge qui au bout de plusieurs heures devient très-belle et très-vive; alors l'opération est terminée. Le produit en cinabre est de 328 à 330.

Le cinabre peut être encore préparé avec l'oxide rouge de mercure, le calomel, le turbith minéral par l'hydrosulfate d'ammoniaque ou par le sulfure de potasse.

---

70. *Sur l'*ÉTHIOPS MINÉRAL; par M. Mitscherlich. (Ann. de Pog.,).

On prépare ordinairement l'éthiops minéral, en triturant ensemble de la fleur de soufre et du mercure. La vraie nature du produit que l'on obtient n'étant pas encore connue, je l'ai examiné et j'ai reconnu que c'est un mélange de sulfure (cinabre) et de soufre libre. En effet, lorsqu'on le fait digérer à une douce chaleur avec du sulfure de carbone, il se dissout une certaine quantité de soufre et le résidu se comporte comme le

cinabre, il a la même composition et il est inattaquable par l'acide nitrique.

On peut facilement préparer l'éthiops par voie humide. Pour cela, il faut se procurer du sulfure de potasse sulfuré en fondant ensemble parties égales de carbonate de potasse et de soufre, et verser ensuite dans la liqueur une dissolution de sublimé corrosif en quantité suffisante pour décomposer tout le sulfure. Il se forme d'abord un dépôt blanc de chlorosulfure, mais bientôt ce dépôt noircit et se convertit en totalité en sulfure mélangé de soufre.

---

71. *Sur les* PHOSPHATES DE MERCURE; par M. Tromsdorff. (Journ. von Tromsdorff, t. 17 p. 268.)

Le phosphate d'oxide de mercure est soluble dans l'acide phosphorique. Il est composé de

Oxide de mercure.	0,7520
Acide phosphorique.	0,2480

Le phosphate d'oxidule contient :

Oxidule de mercure.	0,8560
Acide phosphorique.	0,1440

---

72. *Réflexions sur le procédé proposé par M. James Smittson, pour découvrir de très-petites quantités de* SUBLIMÉ CORROSIF *ou d'un* SEL MERCURIEL; par M. Orfila. (J. de ch. méd., 1829.)

Selon M. Smittson, en plongeant dans une dissolution soupçonnée contenir du mercure, une sorte de petite pile électrique composée d'une lame ou d'un anneau d'or que l'on a préalablement recouvert en spirale d'une feuille d'étain

roulée, et en ajoutant quelques gouttes d'acide hydrochlorique, on voit au bout de quelques minutes ou de plusieurs heures, selon qu'il y a plus ou moins de sublimé corrosif en dissolution, le mercure du sublimé se porter au pôle résineux sur l'or et le blanchir.

Mais j'ai remarqué, et constaté par des expériences variées que, s'il est vrai que la petite pile précipite le mercure, d'un autre côté il est certain que l'or blanchit en l'absence des composés mercuriels, à la faveur du chlorure d'étain qui se produit, et qui est décomposé par la pile comme le serait le sublimé lui-même.

Pour que l'épreuve soit complète et décisive, il est donc nécessaire de rechercher si c'est au mercure ou à l'étain que l'or doit la couleur blanche qu'il prend : or, cela est très facile. On y parvient d'une manière certaine en traitant par l'acide muriatique la partie de la lame blanchie qui dissout l'étain et n'attaque pas le mercure, et en plaçant ensuite par l'acide muriatique la lame bien lavée au fond d'un petit tube de verre dont on tire l'extrémité à la lampe et chauffant graduellement : s'il y a du mercure il se volatilise et il se condense dans la partie étirée du tube.

---

73. *Sur la constitution atomique du* CYANURE DE MERCURE; par M. Johnston. (Éd. journ. 1829, p. 119.)

En analysant le cyanure de mercure par le moyen de l'oxide de cuivre ou de l'oxide de mercure, j'ai trouvé que c'est un bi-cyanure composé de :

Mercure....	1 at.	—	25	—	0,7936
Cyanogène...	2	—	6,5	—	0,2064

100 grains donnent par la chaleur 31 pouces cubes de cyanogène; le sixième environ de la quantité de ce corps contenue dans le cyanure reste au fond de la cornue sous forme d'un dépôt noir.

---

74. *Sur la* POUDRE D'HOWARD, ou poudre fulminante de mercure. Extrait d'un rapport sur les poudres fulminantes pouvant servir d'amorce aux armes à feu; par MM. le colonel Aubert, Pelletier et Gay-Lussac. (Ann. de ch., t. 42, p. 5.)

Les meilleures proportions pour préparer la poudre d'Howard sont de 1 de mercure, 12 d'acide nitrique à 38 ou 40° et 11 d'alcool à 85 ou 88° centésimaux. Il résulte de ce mélange 1 $\frac{1}{4}$ de poudre fulminante. Cette poudre est un sel formé d'oxide de mercure et d'un acide particulier, composé d'un atome d'azote, d'un atome d'oxigène, et deux atomes de carbone. Quand elle détone par le choc ou par la chaleur, le mercure est mis en liberté à l'état de vapeur, ainsi que l'azote, et, d'après le dépôt charbonneux que l'on observe sur les corps environnans, il est probable que la moitié du carbone qu'elle contient forme avec l'oxigène de l'acide carbonique, et que l'autre moitié se dépose ou est dispersée.

Le fulminate sec détone très-facilement par le choc de fer sur fer, un peu moins facilement par le choc de fer sur bronze, encore un peu moins par celui de marbre sur verre, ou de marbre sur marbre, verre sur verre; il s'enflamme cependant avec assez de facilité dans ces diverses circonstances, pour qu'on soit à peu

près sûr d'en déterminer l'explosion à chaque coup. Le choc de fer sur plomb ne l'enflamme que très-difficilement, et celui de fer sur bois est tout-à-fait impuissant.

Le fulminate s'enflamme toujours facilement par le frottement, surtout par celui de bois contre bois. Lorsqu'il a été pulvérisé il détone plus difficilement que celui qui est en cristaux.

Humecté à cinq pour cent d'eau, le fulminate perd beaucoup de son inflammabilité, et détone cependant sous le choc de fer contre fer, mais la partie frappée brûle seule. Le frottement de marbre sur marbre ou de marbre sur bois ne l'enflamme pas. Mêlé avec 10 pour cent d'eau il détone encore par le choc de fer sur fer. Humecté avec 30 pour cent d'eau il détone encore quelquefois sous la molette (bois sur marbre), mais la détonation est partielle et ne se communique pas au reste de la masse et il n'en résulte aucun accident.

La force de projection de la poudre d'Howard est de 30 fois au moins aussi grande que celle de la meilleure poudre de chasse.

Pour en faire des amorces de fusil, on la broie après l'avoir mêlée avec 30 pour cent d'eau, puis on la mêle avec les $\frac{3}{6}$ de son poids de poudre ordinaire, et l'on broie de nouveau. On peut faire 57,600 amorces de chasse, avec 1 k. de poudre fulminante.

La poudre mercurielle pure ne communique l'inflammation à la poudre ordinaire que lentement et à des distances beaucoup plus petites que lorsqu'elle est mêlée avec du pulvérin. Si elle est seule, les fluides élastiques ont perdu la plus grande partie de leur calorique avant

d'arriver à la poudre, et ne peuvent plus l'enflammer; mais si elle est mélangée avec du pulvérin, celui-ci est porté encore en ignition sur la poudre et y met le feu.

Les amorces sont enduites de cire, ou enfermées dans de petites capsules de cuivre.

---

75. *Sur la combinaison du* MERCURE avec le SODIUM; par M. Lampadius. (Arch. nat., t. 16, p. 102.)

Le sodium s'allie promptement avec le mercure. La combinaison a lieu avec chaleur et elle est accompagnée d'un certain bruit.

L'alliage composé de :

Sodium.	0,0369	— 1 at.
Mercure.	0,9631	— 6

a la couleur de l'étain, il est cassant et lamelleux comme le zinc; on peut le réduire en poudre, l'eau le décompose lentement. Il est soluble dans le mercure.

---

76. *Combinaison du* MERCURE avec des FILS MÉTALLIQUES; par M. Kemp. (Edimb. j., 1829, p. 342.)

Si l'on met dans un vase un amalgame de zinc contenant environ de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{30}$ de zinc, et qu'on recouvre cet amalgame d'une couche d'acide muriatique pur et un peu concentré, puis qu'on plonge verticalement des fils métalliques dans l'acide assez profondément pour qu'ils touchent au mercure, il se dégage à l'instant du gaz hydrogène, le zinc s'oxide, se dissout et le mercure monte le long des fils et en pénètre la masse jusqu'au niveau de la surface supérieure de l'acide.

Le mercure monte d'autant plus rapidement que l'acide muriatique est plus concentré, et probablement en raison de l'énergie de l'action chimique qui se développe.

77. *Solubilité du* MINIUM dans l'acide acétique; par M. Fuchs.

Le minium donne avec l'acide acétique un sel incolore, soluble dans un excès d'acide, mais qui se décompose par l'eau et par la chaleur avec précipitation d'oxide. Cette expérience porte à penser que le minium est un oxide particulier, et non un composé de deux oxides de plomb, comme on l'a cru jusqu'à présent.

78. SULFO CYANURE DE PLOMB; par M. Liebig. (Ann. de Chim., t. 41, pag. 188.)

Lorsqu'on mêle une dissolution d'acétate de plomb neutre avec du sulfocyanure de potassium, il s'en précipite au bout de quelque temps des cristaux jaunes brillans de sulfocyanure de plomb. Chauffés dans un tube de verre ils se boursoufflent, laissent dégager du cyanogène et du carbure de soufre et du soufre, et se changent en sulfure de plomb. L'acide nitrique concentré les transforme à l'aide d'une douce chaleur en sulfate de plomb cristallin, et la liqueur contient de l'acide sulfurique. Ils sont à peu près insolubles, et quand on les chauffe avec de l'eau ils se changent en une poudre jaune insoluble, et la liqueur devient acide : ce sulfocyanure est composé de :

Plomb.	0,6418
Cyanure de soufre..	0,3582
	1,0000

Si l'on mêle une dissolution de sous-acétate de plomb avec du sulfocyanure de potassium, il se produit un précipité abondant, blanc, caséeux, qui devient jaunâtre par la dessiccation. On obtient le même composé lorsqu'on ajoute de l'ammoniaque au sel neutre de plomb mêlé de sulfocyanure de potassium. Ce composé est formé de:

Oxide de plomb.	0,40876	—	1 at.
Sulfocyanure de plomb. .	0,59124	—	1
	1,00000		

La chaleur le décompose avec dégagement d'acide carbonique, etc. Il est absolument insoluble dans l'eau; l'acide nitrique le transforme en sulfate de plomb, sans que la liqueur contienne d'acide sulfurique.

79. *Note sur la pesanteur spécifique* DES ALLIAGES et sur leur point de fusion; par M. Kupffer. (Ann. de Chim., tom. 40, pag. 283.)

Pour prendre les pesanteurs spécifiques des alliages sur lesquels j'ai opéré, j'ai pesé ces alliages dans l'air à l'aide d'une balance de fortin : puis je les ai fait bouillir dans l'eau distillée, afin de chasser complétement l'air qui pouvait se trouver dans leurs pores, et je les ai introduits dans un petit matras de verre rempli d'eau, dont l'ouverture était fermée par une petite plaque de verre qui avait été usée avec de l'émeri sur les bords du matras, et s'y adaptait si bien, qu'elle interceptait même le passage de l'air. Pour faire les corrections relatives à la température j'ai pesé le matras à divers degrés de chaleur, et j'ai trouvé que les variations des poids sont exactement telles que celles que l'on ob-

tient en la calculant d'après la dilatation apparente de l'eau déterminée par M. Halstiom. Un matras plein d'eau qui pèse 93 g. 534 à 7°. c., pèse 93 g., 503 à 16°, 93g., 473 à 21°,93 g. 416 à 28° et 93 g. 34 à 35°.

Les alliages de plomb et d'étain ont présenté les pesanteurs spécifiques suivantes, à 17° c.

Alliages.	Pesanteurs spécifiques		Différence.	Alliages.	Pesanteurs spécifiques		Différence.
	observ.	calcul.			observ.	calcul.	
Plomb..	11,3803			Sn^2 Pb	8,7454	8,7518	0,0064
Étain.	7,2911			Sn^3 Pb	8,2914	8,3983	0,0069
Sn Pb	9,4263	9,4366	0,0103	Sn^4 Pb	8,1730	8,1516	0,0096
Sn Pb^2	10,0782	10,0936	0,0154	Sn^5 Pb	8,0279	8,0372	0,0093
Sn Pb^3	10,3868	10,4122	0,0254	Sn^6 Pb	7,9210	7,9526	0,0116
Sn Pb^4	10,5551	10,6002	0,0431				

Dans l'alliage formé de deux volumes d'étain et d'un volume de plomb, alliage qui tombe entre Sn Pb et Sn^3 Pb, il n'y a ni dilatation ni contraction; sa densité est de 8,6375.

La pesanteur spécifique des alliages de mercure et d'étain sont telles qu'il suit à 26°. cent.

Alliages.	Pesanteurs spécifiques		Différence.	Alliages.	Pesanteurs spécifiques		Différence.
	observ.	calcul.			observ.	calcul.	
Mercure.	13,5350			Sn Hg	10,3447	10,2946	0,0501
Etain.	7,2868			Sn Hg^2	11,3816	11,3480	0,0336
Sn^3 Hg	8,8218	8,7635	0,0583				
Sn^2 Hg	9,3185	9,2658	0,0527				

Dans l'alliage formé d'un volume d'étain et de deux volumes de mercure, il n'y a ni dilatation ni contraction : la pesanteur spécifique de cet alliage est à 17° c. de 11.4683.

La pesanteur spécifique du mercure est à 17° c. de 13,5569, et, rapportée à celle de l'eau à son *maximum* de densité, elle est de 13,5886.

Il y a en général contraction dans les amalgames de plomb. L'alliage composé d'un volume de plomb et de trois volumes de mercure est celui qui éprouve la moindre contraction. A 17° la pesanteur spécifique réelle de cet alliage est 13,0397, et sa pesanteur spécifique calculée est de 13,0003. La dilatation de tous ces amalgames par la chaleur est plus petite que celle qu'on trouve par le calcul, ce qui prouve que le rapprochement des molécules augmente la résistance que leur attraction mutuelle oppose à l'effet de la chaleur.

Les points de fusion des alliages de plomb et d'étain sont tels qu'il suit :

Alliages.	Points de fusion.	Alliages.	Points de fusion.
Plomb.	334° c.	Sn^3 Pb	186° c.
Étain.	230	Sn^2 Pb	196
Sn^5 Pb	194	Sn Pb	241
Sn^4 Pb	189	Sn Pb^3	289

L'alliage d'un volume de plomb sur deux volumes d'étain fond à 194° c.

80. *Sur l'*ARGENT; par M. WESLAR. (Journ. de Sweigs, tom. 22, pag. 466, et tom. 23, pag. 94.)

L'argent n'est pas attaqué par l'acide sulfurique étendu, mais il se dissout à chaud dans les dissolutions de sulfate de fer : dans ce cas il est oxidé à la faveur de l'oxigène de l'air qu'absorbe le protoxide de fer. La plus grande partie de l'argent se précipite de la dissolution par le refroidissement, mais non pas la totalité.

L'oxide d'argent est un peu soluble dans l'eau : il neutralise les acides et il décompose complétement les chlorures de potassium et de sodium. L'ammoniaque ne le précipite pas de ses dissolutions. Les sels d'argent, solubles dans l'eau, forment avec l'ammoniaque des combinaisons faibles qui peuvent être obtenues à l'état solide par l'évaporation. Les sels insolubles dans l'eau se dissolvent simplement dans l'ammoniaque, et ils se séparent de la dissolution sans éprouver aucune altération par l'évaporation.

Le chlorure d'argent altéré par la lumière ne contient pas d'argent métallique, comme on l'a cru, aussi n'est-il pas attaquable par l'acide nitrique : c'est un sous-chlorure que l'ammoniaque et le chlorure de sodium transforment en argent métallique et en chloride. On peut encore obtenir ce sous-chlorure en laissant séjourner de l'argent dans une dissolution de chlorure de cuivre ou de chlorure de fer.

Si l'on verse une dissolution concentrée de sel marin sur de l'argent, ce métal est attaqué ; au bout d'un certain temps la liqueur devient alcaline, et il se forme un composé cristallin de chlorure de sodium et de chlorure d'argent : la

potasse ne sépare pas l'argent de cette combinaison.

81. *De l'action des rayons solaires sur le* NITRATE D'ARGENT dissous dans l'eau ordinaire; par M. Vogel. (Journ. de pharm., p. 124.)

Toutes les eaux dans lesquelles on a fait infuser du bois, du terreau, de la fibrine pure, du sang, etc., prennent une couleur rouge quand on les expose au soleil après qu'on y a fait dissoudre du nitrate d'argent.

82. PRÉCIPITÉ D'ARGENT, semblable au pourpre de Cassius; par M. Freick. (Ann. de Pog., tom. 13, pag. 172.)

Si l'on mêle deux dissolutions étendues, l'une de nitrate d'argent, et l'autre de proto-nitrate d'étain fait à froid, la liqueur devient jaune, puis brune, puis d'un pourpre foncé : si alors on y ajoute de l'acide sulfurique affaibli, il s'y fait un précipité pourpre qui n'a pas la propriété de colorer les verres.

83. *Sur l'*ARGENT FULMINANT; par M. Sérullas. (Ann. de chim., tom. 42, pag. 213.)

L'ammoniure d'argent qu'on obtient en mettant en contact de l'oxide d'argent avec de l'ammoniaque, et dont on doit la découverte à Bertholet, donne, avec l'acide hydrochlorique, du chlorure d'argent et de l'hydrochlorate d'ammoniaque, sans dégagement de gaz; avec l'acide sulfurique étendu, du sulfate d'argent et du sulfate d'ammoniaque, et il laisse dégager un peu d'azote:

avec l'hydrogène sulfuré il produit du sulfure d'argent et de l'hydrosulfate d'ammoniaque.

Quoique tous ces phénomènes puissent s'interpréter de deux manières, en considérant l'argent fulminant comme un azoture et comme un ammoniure, cependant le dégagement d'azote assez remarquable produit par le contact de l'acide sulfurique, prouve que ce composé est formé d'argent métallique et d'azote, ainsi que M. Gay-Lussac l'a dit il y a déjà long-temps.

---

84. *Nouvelle méthode pour faire l'analyse d'un* ALLIAGE D'ARGENT ET DE CUIVRE; par M. Zenneck. (Bibliot. univ., t. 41, p. 317.)

Cette méthode est fondée sur la manière dont se comportent le cuivre, l'argent et les alliages de ces deux métaux avec l'acide muriatique; le cuivre s'y dissout assez promptement en se changeant en proto-chlorure; l'argent s'y dissout aussi, surtout s'il est en contact avec du platine, mais plus lentement, et il se convertit en un chlorure qui contient moitié moins de chlore que le chlorure ordinaire. Enfin, les alliages de cuivre et d'argent se dissolvent également dans l'acide muriatique, soit en totalité, soit en laissant un résidu d'argent pur, quand l'action de l'acide n'a pas été suffisamment prolongée. D'après ces faits, on conçoit que si l'on recueille le gaz hydrogène qui se dégage pendant l'opération, et si l'on mesure exactement le volume de ce gaz à une température et une pression connues, il sera facile de déterminer par le calcul la proportion relative de cuivre et d'argent contenu dans un alliage,

pourvu que cet alliage ne renferme pas d'autres métaux.

Pour faire l'expérience, on se sert d'un *aéroscope* (fig. 1re., pl.). C'est un tube de verre, long de un pied, courbé vers le milieu sous un angle de 80°, fermé à la lampe à une de ses extrémités et gradué sur cette branche qui doit être de la capacité d'un pouce cube au moins et un peu élargie vers le bas, pour recevoir toutes les bulles de gaz qui se dégagent d'une manière quelconque. On prend un poids très-exactement déterminé, 1 grain environ de l'alliage réduit en feuilles excessivement minces, on place cet alliage dans une petite boîte de platine à jour (fig. 2) et on introduit cette boîte dans l'aéroscope qui a dû préalablement être rempli d'acide muriatique pur de 1,133 au moins de densité; on place l'aéroscope sur son trépied et on le chauffe vers le coude à l'aide d'une lampe à alcool pendant deux ou trois heures. Pour éviter la perte du gaz qui s'accumule dans la branche fermée par l'effet d'une trop grande dilatation, on enveloppe cette branche d'un réfrigérant (fig. 3) qui consiste en une boîte en fer-blanc rempli d'eau froide et traversé d'un tuyau oblique dans lequel on loge le tube de verre. Enfin, il est essentiel aussi de recouvrir l'acide d'une couche d'huile qui empêche le contact de l'air, sans quoi il arriverait que les métaux absorberaient une certaine quantité d'oxigène qui réagirait ensuite sur l'hydrogène et en convertirait une partie en eau.

Quand il ne se dégage plus sensiblement de gaz, on laisse refroidir l'appareil, on mesure l'hydrogène et l'on ramène son volume à la tem-

pérature o° et à la pression de 76 °c. de mercure; on retire la boîte de platine et on la pèse pour avoir le poids de l'argent qui peut y rester, et l'on détermine ensuite par le calcul la proportion relative de cuivre et d'argent dissous. Enfin, il faut encore examiner le résidu d'argent pour s'assurer qu'il ne contient pas de cuivre; s'il en contenait, il faudrait recommencer l'expérience.

---

85. *Recherches sur quelques combinaisons de l'*OR; par M. Buchner. (Rep. fur die Phar., t. 29, p. 1.)

L'or, dès qu'il est mis en contact avec des oxides basiques à une certaine température, qui doit toujours être inférieure à celle que pourrait produire la fusion, perd sa nature métallique, et il se forme un *oxide simple d'un alliage*. Cette combinaison paraît être déterminée par l'affinité de l'or pour le radical de l'alcali. Lorsqu'on traite une pareille combinaison par un acide, l'oxide alcalin se sépare et se dissout et l'or se précipite à l'état métallique; la silice et même l'acide borique dissolvent les combinaisons de l'or avec les oxides basiques, et il en résulte des verres colorés.

On parvient facilement à obtenir les combinaisons de l'or avec les alcalis proprement dits, en mettant ce métal en contact avec le radical de l'alcali et en soumettant l'alliage à une oxidation lente, en évitant avec soin qu'il y ait fusion.

---

86. *Expériences sur l'*OR; par M. Buchner. (Recueil de phar. de Munich, t. 29.)

En chauffant de l'or métallique mélangé avec diverses substances dans une petite capsule de porcelaine, à la flamme oxigénante d'un chalumeau à alcool, mais sans le fondre, il se combine facilement avec ces substances, et il donne naissance à des composés diversement colorés, dans lesquels il se trouve à l'état d'oxide. On le ramène à l'état métallique en chauffant ces composés jusqu'à fusion avec du borax.

J'ai obtenu de cette manière des composés d'oxide d'or avec les alcalis, les terres alcalines, la silice, les oxides de plomb, d'antimoine, de bismuth, de zinc, d'étain, de cadmium, de manganèse, d'urane, de chrôme, etc.

---

87. *Sur la réduction des* MÉTAUX par l'AZOTE et ses combinaisons; par M. Fischer. (Arch. de Breslau, t. 18, p. 105.)

Les dissolutions d'or dans l'eau régale sont réduites par l'azote, le deutoxide d'azote et l'acide nitreux; mais elles ne le sont pas par le protoxide d'azote.

Le palladium est réduit par le deutoxide d'azote et le gaz nitreux, mais non par l'azote pur.

---

88. *Sur le* PRÉCIPITÉ NOIR DE PLATINE, de M. Ed. Davy, et sur la propriété de l'ÉPONGE DE PLATINE d'enflammer l'hydrogène, par M. Liebig. (Ann. de ch., t. 42, p. 316.)

M. Ed. Davy, en chauffant du sulfate d'oxide de platine avec de l'alcool, a obtenu un précipité noir, terne et tachant, tandis que la liqueur se décolorait. Ce précipité, desséché, répandait une odeur d'éther et jouissait de la propriété de

devenir rouge lorsqu'on l'humectait avec de l'esprit-de-vin, et de continuer à rougir tant qu'il y restait de ce réactif. Pendant cette combustion l'alcool était transformé en acide acétique, etc. M. Ed. Davy considérait ce corps comme du nitrate de platine mêlé à une substance organique; mais j'ai reconnu que, lorsqu'il a été bien lavé, il ne contient ni acide, ni oxigène.

MM. Doebereiner et Zeise ont obtenu une substance analogue : le premier, en traitant le chlorure de platine et de potassium par l'esprit-de-vin, et le second, en chauffant doucement dans une cornue du chlorure de platine avec 12 p. d'alcool à 0,813, jusqu'à ce que le chlorure noircisse et que le liquide devienne incolore : il se produit de l'éther hydrochlorique et le liquide s'acidifie : ces deux préparations retiennent une quantité notable de chlore sans oxigène.

Les dépôts noirs obtenus par l'un des moyens que nous venons d'indiquer, ne sont autre chose que du platine métallique un peu mélangé d'autres substances : on se le procure parfaitement pur comme il suit : on prépare du chlorure de platine en chauffant fortement et pendant longtemps du chloride du même métal, et on traite ce chlorure, qui est d'un jaune verdâtre, par une dissolution concentrée de potasse. Il se dissout parfaitement à l'aide de la chaleur, et donne une liqueur noire et peu transparente, dans laquelle, après l'avoir retirée du feu, on introduit peu à peu de l'esprit-de-vin; en remuant continuellement, il se dégage de l'acide carbonique avec une très-vive effervescence, et il se précipite une poudre très-lourde et d'un noir de velours qu'on fait bouillir successivement avec un peu d'alcool,

d'acide hydrochlorique, de potasse, et en dernier lieu, avec quatre à cinq fois avec de l'eau; puis on lave et on sèche dans une capsule de porcelaine sans mettre la substance en contact avec un filtre ou toute autre substance organique. Cette substance est du platine pur très-divisé, dont la densité varie de 15,78 à 17,57. Je l'appellerai *noir de platine*.

Le *noir de platine* jouit de la propriété d'absorber une multitude de gaz, comme le platine en éponge, mais à un bien plus haut degré.

Il absorbe l'air atmosphérique avec chaleur et avec une telle rapidité qu'il peut en résulter inflammation du papier avec lequel on le met en contact. On peut facilement apprécier la grande quantité d'air atmosphérique contenue dans l'éponge de platine, en la chauffant dans une cornue remplie d'eau préalablement bouillie.

Selon M. Doebereiner, 100 grains de noir de platine absorbent jusqu'à 20 pouces cubes de gaz hydrogène, c'est-à-dire 745 fois son volume; cela suffit pour expliquer la propriété qu'a cette substance de déterminer la combustion de l'esprit-de-vin et de l'hydrogène.

En faisant passer de la vapeur d'alcool sur du noir de platine, il rougit instantanément, et il arrive souvent que la vapeur s'enflamme. Si on l'arrose avec de l'alcool, les parties qui ne sont pas humectées rougissent seules; lorsqu'il est complétement humecté, il ne rougit pas, mais la conversion de l'alcool en acide acétique n'en a pas moins lieu, pourvu que l'air ait facilement accès auprès du métal.

Le noir et l'éponge de platine perdent quelquefois leur propriété d'enflammer l'hydrogène

etde rougir au contact de l'alcool. Cela tient soit à ce qu'ayant été trop fortement rougi dans des expériences antérieures il ont acquis trop de densité, soit de ce que l'air qu'il tiennent en condensation se trouve épuisé d'oxigène ; dans ce dernier cas, on leur restitue leurs propriétés en les faisant bouillir avec de l'acide nitrique ou même avec de l'eau pure.

---

89. *Recherches sur le* PLATINE; par M. Doebereiner. (Jahrb. der Che., t. 24, p. 412.)

L'oxi-sulfure de platine transforme en très-peu de temps l'oxide de carbone en acide carbonique. 12 à 15 grains d'oxi-sulfure suffisent pour décomposer 1 pouce cube de gaz. L'hydrogène proto-carboné et l'hydrogène deuto-carboné sont absorbés en grande quantité par l'oxi-sulfure de platine et transformés en acide acétique, sans aucune influence de l'air atmosphérique.

La sub-oxidule de platine est un excellent réactif pour découvrir la présence de l'alcool dans l'air ou dans un liquide quelconque. Si l'on met une goutte d'alcool dans un flacon de 3 à 4 pouces cubes de capacité et rempli d'air sec, et qu'on porte dans ce flacon quelques grains de sub-oxidule de platine sur une petite lame suspendue à un fil de platine, on observe au bout de quelques minutes, surtout sous l'influence de la lumière, que la surface interne du flacon est couverte d'humidité qui se réunit en gouttelettes très-acides, tout l'alcool se trouve transformé en acide acétique. Dans cette transformation, 100 d'alcool absolu absorbent 69,5 d'oxigène.

---

90. *Sur quelques combinaisons du* PROTO-CHLORURE DE PLATINE; par M. G. Magnus. (Ann. de ch., t. 40 p. 110.)

On obtient, comme on le sait, ce proto-chlorure, en chauffant le perchlorure à la température du plomb fondant. S'il est pur, il est insoluble dans l'eau; mais, si le perchlorure avec lequel on l'a préparé, n'a pas été suffisamment chauffé, le résidu se dissout dans l'eau avec une couleur brune si foncée que le liquide, quoique clair, paraît entièrement opaque; c'est une dissolution du proto-chlorure de platine dans le perchlorure. En évaporant, il se précipite une poudre brune qui ne se redissout pas dans l'eau, lorsqu'on a enlevé la liqueur surnageante; mais, en ajoutant celle-ci à l'eau, le précipité brun se redissout au moyen de la chaleur. Ce précipité se distingue du proto-chlorure obtenu par la chaleur, tant par sa couleur que surtout par sa plus facile solubilité dans l'acide hydrochlorique; cependant il a exactement la même composition; car, décomposé par l'hydrogène, il laisse la même quantité de métal, savoir, 26,41 pour cent.

La proportion du proto-chlorure dissous par le perchlorure dépend de la dilution de la dissolution. Après l'évaporation à siccité, on peut redissoudre le résidu par une ébullition soutenue; mais si on employait l'eau froide, il ne dissoudrait avec le perchlorure qu'une très-petite quantité de proto-chlorure. En répétant plusieurs fois la même série d'opérations, on débarrasse de plus en plus la dissolution du proto-chlorure qu'elle contenait. Le chlorure brun de platine se dissout dans l'acide hydro-chlorique, avec une couleur

rouge particulière, et en telle quantité qu'on pourrait croire qu'il se forme une combinaison semblable à celles que Boullay a signalées entre l'acide hydrochlorique ou l'acide hydriodique, et d'autres chlorures ou iodures métalliques.

Si on ajoute à cette dissolution du chlorure de potassium, on obtient un sel rouge en cristaux prismatiques, qui, analysé par l'hydrogène, à donné,

Platine.	46,74;
Chlore.	17,47;
Chlorure de potassium.	35,79;

ou un atome de proto-chlorure de platine, et un atome de chlorure de potassium. Ce sel est très-soluble dans l'eau, mais non dans l'alcool. On obtient de la même manière le sel double de potasse et celui d'amoniaque. Le premier est incristallisable dans l'eau, et très-soluble dans l'alcool; le second cristallise, au contraire, très-bien en cristaux d'un rouge foncé.

Si, à une dissolution de proto-chlorure dans l'acide muriatique, on ajoute de l'amoniaque en excès, il se précipite, au bout de quelque temps, un sel vert entièrement cristallin, insoluble dans l'eau, l'alcool et même l'acide hydrochlorique. Il est composé d'un atome de proto-chlorure de platine, et un atome d'amoniaque ou de

Platine.	65,21;
Chlore	23,42;
Ammoniaque.	11,34.

On l'a analysé en le décomposant par le carbonate de soude.

91. *Nouvelles observations sur l'*IRIDIUM et l'OSMIUM; par M. J. Berzelius. (Ann. de ch., t. 42, p. 185.)

Le résidu de la dissolution de la mine de platine dans l'eau régale contient une certaine quantité de grains plus ou moins arrondis, à surface inégale et rude. Ces grains ne sont pas de même nature que les petites écailles cristallines, brillantes et d'un blanc d'argent, d'osmiure d'iridium que l'on trouve dans quelques mines de platine de l'Ural, par exemple, dans celles d'Ekaterinemburg, Slatouet et Kischene, et, quoiqu'ils contiennent de l'osmium, paraissent en renfermer moins que l'osmiure d'iridium cristallisé. Leur densité, après avoir été traités par l'eau régale, et dépouillés par des lavages des parties les plus ténues, a été trouvée de 15,78; tandis que celle des grains brillans et cristallins de l'osmiure d'iridium s'élève jusqu'à 18,644. C'est proprement avec ce dernier que les expériences que j'ai fait connaître précédemment ont été faites. Depuis, j'ai reçu de Saint-Pétersbourg du résidu de la dissolution de la mine de platine dans l'eau régale duquel j'ai séparé plus de 100 grammes de ces grains arrondis; je les ai traités moins dans l'intention de déterminer exactement leur composition, que dans celle de préparer une quantité des métaux rares qu'ils renferment suffisante pour l'étude de leurs propriétés. J'ai cependant cru reconnaître qu'ils renferment beaucoup moins d'osmium que les grains cristallins, et qu'il le donnent plus difficilement. En outre, dans le traitement de ces grains, on obtient plusieurs substances qui, à la vérité, ne leur appartiennent point,

mais dans un mélange si intime qu'on ne peut les en séparer. Ces substances sont : l'acide titanique, l'acide chromique ou l'oxide de chrôme, la zircone et l'oxide de fer, provenant visiblement du chromure de fer, du titanure de fer et des hyacinthes qu'on ne peut distinguer à l'œil des autres grains, ni séparer par des lavages.

J'ai trouvé que, pour séparer l'osmium de la masse calcinée avec le salpêtre, la méthode suivante réussit beaucoup mieux que celle que j'ai donnée dans mon dernier travail. On délaye la masse dans l'eau, de manière à dissoudre les sels; on met le mélange dans une cornue tubulée, et on décante le liquide lorsqu'il est devenu clair. On ajoute une nouvelle quantité d'eau, qu'on sépare comme la première, Les liquides décantés contiennent des sels à base de potasse, formés par les acide nitrique, chromique et silicique, le sesqui-oxidule d'iridium et le bi-oxide d'osmium; les derniers cependant en petite quantité. Par la distillation avec l'acide hydrochlorique dans une retorte, on obtient tout le bi-oxide d'osmium.

Le résidu insoluble dans la retorte tubulée peut être traité soit par l'acide hydrochlorique, soit par l'acide nitrique.

Traitement par l'acide hydrochlorique. On ajoute assez d'acide pour dissoudre tout ce qui est susceptible de l'être, et on distille au bain-marie jusqu'à ce que la preuve de liquide prise par la tubulure de la retorte n'ait plus la moindre odeur d'osmium. Le produit de la distillation est une dissolution du bi-oxide d'osmium dans l'eau, contenant un peu de chlore. Le résidu dans la retorte, étendu d'un peu d'eau donne,

un liquide plus ou moins coloré en vert foncé, dont la couleur verte est due à la présence du chlorure de chrome. Si, après avoir séparé le liquide par le filtre, on lave le résidu avec de l'esprit-de-vin, on pourra séparer entièrement le sel vert, et il restera sur le filtre le sel double de chlorure de potassium et de chlorure d'iridium. La liqueur verte, aussi-bien que la liqueur alcoolique, se trouble lorsqu'on les étend d'eau et que l'on chauffe; il se précipite une poudre blanche qui paraît être de l'acide titanique, mais qui contient en outre de la silice et de la zircone.

Traitement par l'acide nitrique. On ajoute une quantité suffisante de cet acide, et on distille au bain-marie, Si l'acide était saturé, il faudrait en ajouter de nouveau; car autrement il resterait beaucoup d'osmium dans la retorte. Cette méthode ne donne pourtant pas tout l'osmium; mais elle en donne plus que le procédé déjà décrit : le produit ne contient ni chlore, ni acide nitrique. Le résidu dans la retorte contient du salpêtre et une portion de nitrate d'iridium, qui se dissout dans l'eau en pourpre foncé. On peut tellement modérer l'acide que tout l'alcali soit séparé de l'osmium sans l'être de l'iridium; mais alors on court le risque de laisser de l'osmium dans le résidu en plus grande quantité. Après l'évaporation à siccité, le nitrate possède tous les caractères du nitrate d'oxidule d'iridium. Ce que l'eau n'a point dissous doit être bien lavé et traité par l'acide hydrochlorique. On obtient alors une masse verte qui exhale du chlore, et qui par une courte digestion se dissout en grande partie. Cette dissolution contient le sesquichlorure. La dissolution est d'une couleur noire

tirant au jaune; par l'évaporation à siccité, elle laisse une masse noire incristallisée, attirant l'humidité de l'air. Mêlée avec du chlorure de potassium ou du sel ammoniac, et abandonnée à la température ordinaire de l'air, on obtient des sels doubles qui ne cristallisent point, mais qui ne sont pas déliquescens. Si l'on ajoute les sels alcalins en excès, ou si l'on chauffe la dissolution, la couleur devient d'un vert sale; il se dépose du chloride double, et la dissolution contient du chlorure double. Le chlorure de sodium n'occasione pas une semblable décomposition; il produit un sel déliquescent, d'un noir de charbon.

On obtient le chloride d'iridium en traitant la masse insoluble dans l'acide nitrique par l'eau régale très-concentrée, et en desséchant peu à peu à 40° la dissolution après l'avoir filtrée. Le chloride n'est point entièrement exempt de sesqui-chlorure, parce qu'il s'en forme pendant l'évaporation. Après une évaporation complète, il se présente en une masse fendillée, noire, mais d'un rouge foncé sur les bords, qui ne montre aucune trace de cristallisation et qui attire l'humidité de l'air. La dissolution dans l'eau est noire; sur les bords, elle est d'un rouge tirant au jaune, et d'un jaune orange ou jaune en l'étendant beaucoup. Quoique peu concentrée, elle coule difficilement, comme une huile fluide.

Le sesqui-oxidule d'iridium, obtenu en décomposant le sel de potassium par une chaleur rouge avec un excès de carbonate de potasse, puis lavé avec de l'eau et de l'acide hydrochlorique, étant fortement pressé dans du papier absorbant jusqu'à demi-dessiccation, et déséché après entiè-

rement sans pression, donne une masse consistante qui, exposée demi-heure à une vive chaleur blanche dans un creuset couvert, se réduit en conservant sa forme et en prenant une plus grande consistance, de manière qu'on ne peut la briser sans un grand effort.

Dans cet état, l'iridium a tout-à-fait l'apparence du platine; il peut recevoir le poli, mais il tombe facilement en poudre sous le polissoir, si l'opération n'est pas faite d'une main légère. Il ne supporte point le choc du marteau sans s'émietter; il se laisse piler et réduire en poudre. Un morceau de cet iridium, tenu avec une pince de platine dans la flamme d'une lampe à éther, alimentée par le gaz oxigène, ne s'est pas du tout arrondi sur les bords, quoique la chaleur fût assez forte pour fondre une partie de la pince de platine, et la faire tomber en gouttes. Sa couleur est devenue seulement plus blanche et plus argentée. Un autre morceau d'iridium, fixé à l'extrémité d'un tube d'argile et chauffé au point que l'argile la plus réfractaire s'est fondue en verre tout autour, n'a pas présenté la moindre apparence de fusion, et s'est laissé réduire en poudre aussi-bien qu'auparavant. L'iridium paraît par conséquent rivaliser en infusibilité avec le carbone. Il est vrai que Children, avec sa gigantesque batterie hydro-électrique, a fondu une fois l'iridium en un globule bulleux; mais son métal était-il exempt de platine? La densité du globule, malgré sa porosité, était de 18,68; tandis que j'ai trouvé que celle de l'iridium le plus pur, réduitpar l'hydrogène, n'était, à l'état pulvérulent que de 15,8629; et, dans un morceau cohérent, que de 15,588, à cause sans doute de sa porosité,

quoique je doive cependant remarquer que, avant d'en prendre la densité, il était resté quelque temps sous l'eau dans un espace vide.

L'iridium a une grande affinité pour le carbone. Un morceau de ce métal, plongé dans la flamme d'une lampe alcoolique, s'est bientôt couvert d'une végétation charbonneuse, semblable à celle d'une chandelle de suif qu'on ne mouche point. Lorsqu'elle a eu atteint un plus grand volume, je l'ai jetée dans l'eau; et, après en avoir recueilli un quantité suffisante et l'avoir desséchée dans le vide, j'ai trouvé, en la calcinant au rouge, qu'elle contenait 80,2 d'iridium et 19,8 de carbone. Cette composition est représentée par l'expression IrC^4. Le carbure d'iridium ainsi obteuu est noir; il tache comme le noir de fumée, et paraît aussi doux au toucher. Il prend feu par une douce chaleur, luit et continue à brûler après même avoir été retiré du feu. L'iridium compacte, duquel le carbure s'était séparé, est d'un gris foncé et de plus en plus carboné, mais je n'en ai pas déterminé la composition; parce qu'il est difficile de l'avoir constante.

Lorsque dans une dissolution d'iridium on met de l'acide sulfurique et du fer pour réduire l'iridium, la liqueur devient bientôt d'un vert-gris et contient du chlorure; en la mettant en digestion, elle laisse précipiter une poudre pesante, qui est un sel double basique de sulfate de peroxide de fer et de sulfate basique d'oxidule d'iridium. Ce sel, étant chauffé, devient rouge, et, traité alors par l'acide hydrochlorique, il reste beaucoup d'iridium à l'état métallique.

Dans mon premier travail, j'ai cherché à prouver que l'osmium forme un sesqui-oxidule, quoi-

que je n'eusse pas réussi à le préparer d'une manière satisfaisante. J'ai trouvé depuis qu'on l'obtient facilement en traitant le bi-oxide par l'ammoniaque caustique; le mélange s'échauffe, le bi-oxide se fond en gouttes jaunes qui se précipitent au fond du vase et se prennent en une masse aigre, sans cristallisation, avec une couleur rouge. C'est de l'osmiate d'ammoniaque. Ce sel se dissout dans l'eau avec une belle couleur jaune, et se conserve sans altération; mais, si l'on ajoute à la dissolution un grand excès d'ammoniaque caustique, elle devient plus foncée, et enfin noire et opaque au bout d'un certain temps, ou même de quelques heures si on l'échauffe. Il se dégage du gaz azote avec une légère effervescence, et le bi-oxide se change en sesqui-oxidule, dont une partie se dépose sur les parois du vase en une couche transparente d'un brun-jaune. On peut laisser le vase fermé, jusqu'à ce que la couleur soit d'un brun foncé; on ôte alors le bouchon et on le replace sans le presser, car dès ce moment il ne se volatilise plus d'osmium. Enfin on évapore la liqueur brune dans un vaisseau ouvert, jusqu'à ce que toute l'ammoniaque en excès soit volatilisée, et on lave le sesqui-oxidule sur un filtre. C'est une poudre d'un brun foncé, insoluble dans l'eau, qui contient de l'ammoniaque en combinaison intime. Chauffé après avoir été desséché, il se décompose avec boursoufflement. Bouilli avec une dissolution de potasse caustique et lavé, il détone avec bruit, mais seulement dans l'endroit où la chaleur est immédiatemenu appliquée; la portion adjacente est projetée sans détoner avant d'avoir été

échauffée. Le liquide d'où ce fulminate d'osmium s'est précipité est ordinairement jaune ou brun, et contient un sel double de nitrate ou d'hydrochlorate d'ammoniaque et d'osmium, d'où on peut précipiter l'osmium par la potasse caustique et l'ébullition. On réussit aussi bien avec le carbonate de soude; mais le carbonate de potasse, ou dissout le précipité, ou ne précipite pas l'osmium. J'ai cherché à obtenir le sesqui-oxidule d'osmium exempt d'ammoniaque, en ajoutant au sel double avec l'acide hydrochlorique un excès de carbonate de potasse, filtrant la dissolution, évaporant à siccité pour chasser les dernières traces d'ammoniaque, saturant l'alcali avec l'acide hydrochlorique, et ajoutant ensuite de la potasse caustique; mais l'oxidule ainsi obtenu s'est décomposé par la chaleur avec un développement rapide de gaz qui projetait la poudre de l'osmium réduit.

L'ammoniure de sesqui-oxidule se dissout, dans l'acide hydrochlorique concentré, en un liquide qui a tout-à-fait l'apparence d'une dissolution de sesqui-oxidule d'iridium. Evaporé à siccité, il donne une masse saline noire, incristallisée, qui reste sèche à l'air. Après une trop forte dessiccation, le sel ne se dissout pas quelquefois en entier, mais il reste un sel basique en flocons bruns insolubles. Chauffé dans une retorte, il devient demi-fluide, se boursouffle et donne de l'acide hydrochlorique en laissant de l'osmium réduit. On peut empêcher le boursoufflement en mêlant le sel, avant de le chauffer, avec un tiers de son poids ou même plus de sel ammoniac. C'est là le procédé le plus facile et le plus sûr de réduire l'osmium sans en perdre. Il se

présente en une masse faiblement cohérente, poreuse, boursoufflée, d'un bleu-gris et d'un grand éclat métallique. On n'est assuré de la décomposition complète du sel que par l'entière cessation du dégagement d'acide hydrochlorique, et l'on doit ordinairement faire rougir le fond de la masse pour terminer la décomposition. Le sel ammoniac sublimé n'entraîne point d'osmium.

Le sel double du sesqui-oxidule avec le sel ammoniac se dissout dans l'alcool, mais en plus petite quantité que dans l'eau. La dissolution n'est point décomposée par le fer. Le zinc en sépare une trace d'osmium, mais la plus grande partie reste en dissolution malgré l'addition d'acide et l'action de la chaleur.

La combinaison du sesqui-oxidule avec l'ammoniaque se dissout aussi dans d'autres acides, et forme avec eux des sels doubles incristallisables. Le sulfate est brun. On peut en séparer un excès d'acide par la chaleur sans réduire l'osmium; seulement le sel restant est incomplétement soluble dans l'eau, et laisse une combinaison basique. Le nitrate est peu soluble dans l'eau; il se précipite d'une dissolution neutre et chaude, sous la forme d'une poudre brune qui ressemble parfaitement à un dépôt extractif d'un brun foncé. Une dissolution acide laisse par l'évaporation une matière brune, semblable à un extrait, qui se dessèche à 40° en une substance terreuse. Ce sel, exposé à la chaleur, brûle comme une fusée, et lance tout autour l'osmium en une poudre noire sans apparence métallique. Je n'ai point fait d'essais avec les autres acides.

ANALYSES
DE
SUBSTANCES MINÉRALES.

(TRAVAUX DE 1829.)

EXTRAITS.

1. *Recherches sur la nature du* GRAPHITE ; par M. Sefstrom. (Annal. de Pog. , 1829.)

Bien que d'après les recherches de M. Karsten il ne soit plus douteux que le graphite n'est que du carbone pur, il ne m'a pas paru inutile de faire quelques recherches pour appuyer cette vérité par de nouveaux faits (1).

J'ai fait passer du gaz oléfiant pur sur un morceau de fil-de-fer chauffé au rouge dans un tube de porcelaine. Le fil s'est gonflé, et son poids a augmenté de près de un quart. Il était tendre, et il avait dans la cassure l'apparence et la couleur de l'acier fondu; on ne pouvait le plier sans le casser, et il se détachait alors de la surface une écorce d'un gris sombre, peu éclatante. A son contact avec le tube de porcelaine,

(1) M. l'ingénieur des mines Bouesnel, est le premier qui ait fait voir, en 1812, que le graphite des fourneaux ne contient pas de fer. (Journal des mines, t. 13, p. 151.) P. B.

il y avait une autre écorce aigre, élastique, et ayant l'aspect du graphite. Cette dernière n'a laissé aucun résidu après sa combustion; la première a laissé seulement 0,02 d'oxide de fer.

Une fonte à très-gros grains ayant été traitée par l'acide muriatique, et le résidu mis en ébullition avec de la potasse caustique et bien lavée, il est resté du graphite qui, par l'incinération, n'a laissé que 0,03 d'un résidu blanc, qui n'était autre chose que du sable mélangé.

En examinant attentivement la fonte employée dans l'expérience précédente, j'ai reconnu qu'elle était traversée, et dans tous les sens, par des lames de graphite; en la concassant et la faisant fondre, le graphite vient nager à la surface. Si on le broie dans un mortier de bois, et si l'on promène une aiguille aimantée dans la poussière, le résidu ne laisse par la combustion qu'une trace de fer, et si on en traite une certaine quantité par l'acide muriatique on remarque qu'il se dégage une très-petite quantité de gaz hydrogène, non pas de toute la masse, mais seulement de certaines parties, ce qui prouve évidemment que le fer n'y est pas combiné, mais seulement mélangé mécaniquement à l'état de fonte.

---

2. *Analyse d'une* HOUILLE découverte à Cuba; par M. Ramond de la Ségra. (Ann. de Ciencias, 1828, pag. 323.)

Cette houille a été découverte dans le district de Guanabo. Elle est laminaire et se brise en fragmens cubiques, éclatans; sa pesanteur spécifique est de 1,18. Elle produit à l'essai :

Charbon.	0,60	1,00
Cendres.	0,12	
Bitume.	0,20	
Eau.	0,04	
Gaz.	0,04	

3. *Recherches sur l'*EAU DE LA MER MÉDITÉRANNÉE; par W. Wollaston. (Trans. Phil. 1829.)

Trois échantillons de l'eau recueillie par le capitaine Smith à différentes profondeurs dans la Méditerannée auprès de Gibraltar, se sont trouvés avoir les densités et contenir les quantités de sel suivantes :

	LATITUDES.	LONGITUDES.	PROFONDEUR.	PESANTEUR SPÉCIFIQ.	PROPORTION DE SELS.
			brasses.(1)		
1	38°,30′	4°,30′ E.	450	1,0294	0,0405
2	31 30	1 00 E.	400	1,0291	0,0399
3	36 0	4 40 O.	570	1,1288	0,1730
Gibraltar.	36°,7	5 22 O.			

Ces faits s'accordent pleinement avec l'opinion qu'il existe près du détroit une accumulation d'eau plus dense à une grande profondeur, de laquelle partirait un contre-courant qui, dirigé à l'ouest, quoique beaucoup moins rapide que le courant opposé de la surface de la mer, reporterait sous l'Atlantique autant de sel que ce dernier en verse dans la Méditerranée.

(1) La brasse = 1m.829.

4. *Sur les* PUITS SALANS et les sources de gaz inflammable de Chine. (Universel, n°s. 91, 92 et 93.)

Le plus grand nombre des puits salans et des sources dont il est ici question se trouvent, d'après M. Klaproth, dans les districts de *Young-Hian* et de *Wei-Yuan-Hian*, du département de *Kia-Ting-Fou*, de la province chinoise de *Szu-Tehhuan* qui confine au Thibet. Il existe auprès du bourg de *Ou-Thoung-Khiao* plusieurs dizaines de mille de puits salans, sur un espace de 10 lieues de long, et de 4 à 5 lieues de large. Ces puits ont 1500 à 1800 pieds français de profondeur, sur 5 à 6 pouces de diamètre; on les creuse à l'aide d'une sonde en fer, mue par un balancier. Un puits coûte 7000 à 8000 fr. et exige quelquefois trois années de travail; ils traversent des rochers solides, des lits de sable et du charbon de terre.

Pour en extraire l'eau, on descend dans le puits un bambou de 24 pieds de long, au fond duquel est une soupape. Lorsque ce tube est arrivé au fond du puits, un ouvrier s'assied sur la corde qui le porte, et donne de fortes secousses, chaque secousse ouvre la soupape et le tube finit par s'emplir d'eau, alors on le retire.

L'eau donne de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{4}$ de sel très-âcre. On l'évapore dans des chaudières de fonte de 5 pieds de diamètre sur 4 pouces seulement de profondeur,

La plupart des puits salans sont en même-temps des sources considérables de gaz inflammable. On tire partie de ce gaz pour chauffer les chaudières d'évaporation, et éclairer toutes les salines environnantes. A cet effet des tuyaux

de bambou prennent le gaz à sa source, et le conduisent là où l'on veut le consommer.

On exploite plusieurs mines de houille dans le pays; elles produisent beaucoup de gaz et on ne peut y allumer de lampes. Les mineurs s'éclairent imparfaitement avec un mélange de sciure de bois de résine, qui brûle sans flamme et s'éteint difficilement.

5. *Analyse de l'*EAU DE WILDBAD près de Giengen sur la Brenz; par M. Dalzer. (Journ. de Pharm. de Buchner.)

Cette eau contient pour une livre de 16 onces:

Acide carbonique. .	2,68 pouces cubes.	
Azote.	0,32	
Oxigène.	0,06	
Carbonate de chaux.		2,031 grains.
— de magnésie. . . .		0,166
— de fer.		0,029
Hydrochlorate de chaux.		0,009
— de magnésie. . .		0,049
— de soude.		0,021
Sulfate de potasse.		0,061
— d'alumine.		0,065
Silice.		0,095
Matières résineuses.		traces.
		2,526 grains.

6. *Analyse de l'*EAU du premier puits artésien fait à la gare de Saint-Ouen; par M. Henry fils. (Journ. de Pharm., tom. 15, pag. 622.)

Le puits a traversé plusieurs nappes d'eau: les deux principales se sont rencontrées, la première à 200 pieds de profondeur, et la seconde à 150 pieds. L'eau de la nappe de 200 pieds est limpide, d'une teinte légèrement verdâtre vue

en masse, d'une saveur douce, puis sulfureuse, d'une odeur sensiblement sulfureuse aussi. Sa température est de $9^{\circ} \frac{1}{2}$ cent.; par l'évaporation à l'air, elle se trouble sensiblement et se remplit de petits flocons blanchâtres nageant au milieu du liquide. L'eau de la nappe de 150 p. est légèrement verdâtre vue en masse : sa saveur est un peu douce, son odeur sensiblement sulfureuse ; elle se trouble par l'ébullition.

Ces deux eaux ont donné à l'analyse les résultats suivans :

	Eau de 200 p.	Eau de 150 p.
Acide carbonique.	0,000065	0,000060
Azote.	0,000004	—
Oxigène.	traces.	—
Acide hydrosulfurique. . .	0,000024	traces.
Chlorure de sodium. . . .	0,000055	0,000002
— de potassium. . .	traces.	—
— de calcium. . .	indice.	0,000005
— de magnésium..		0,000017
Sulfate de soude.	0,000091	0,000022
— de chaux.	traces.	0,000456
— de magnésie.. . . .	—	0,000021
Carbonate de chaux. . . .	0,000027	0,000121
— de magnésie.. .	0,000152	0,000042
Phosphate de chaux. . . .	traces.	traces.
Silice.	0,000036	0,000040
Alumine.	0,000024	0,000005
Oxide de fer.		
Glairine..	0,000040	0,000002
	0,000425	0,000733

7. *Analyse des* EAUX MINÉRALES DE SOUCHEYRE, près La Chaise-Dieu (dép. de la Haute-Loire); par M. Joyeux. (Journ. de Pharm., tom. 15, pag. 473.)

Ces eaux sont froides et gazeuses. Elles contien-

nent $\frac{1}{10000}$ de leur poids de carbonate de chaux et de magnésie et d'hydrochlorate de magnésie et 0,00106 d'acide carbonique ou 0,595 de leur volume.

---

8. *Analyse d'une* TOURMALINE du Mont-Rose; par M. Leplay, élève-ingénieur des mines. (Ann. de Chim., tom. 42, pag. 270.)

Cette substance a été trouvée dans la morène du glacier de Macugnaga, elle est disséminée en cristaux prismatiques dans un granite graphique. Sa couleur est le noir intense. Sa pesanteur est de 3,14. Au chalumeau un petit morceau blanchit d'abord à la surface, se boursouffle légèrement, puis fond en émail jaunâtre après un insufflation bien soutenue; la coloration de la flamme en vert indique la présence de l'acide borique.

Pour l'analyser, je l'ai fondu d'une part avec un mélange de 3 p. de carbonate de plomb et de 2 p. de nitrate du même métal, et d'une autre part avec 3 p. de carbonate de potasse. Le résultat a été

Silice	0,4410	0,9852
Alumine	0,2636	
Protoxide de fer	0,1196	
Magnésie	0,0696	
Chaux	0,0050	
Potasse	0,0232	
Acide borique	0,0572	
Eau	0,0060	

En comparant le résultat de cette analyse avec ceux de M. Gmelin, on voit que la tourmaline du Mont-Rose entre dans la troisième classe de la division qu'il a établie: elle présente quelque analogie avee la tourmaline noire du Saint-Go-

thard : elle en diffère en ce qu'il n'y a ni manganèse ni perte notable que M. Gmelin attribue à la présence d'un alcali volatil.

D'après les recherches que j'ai faites, il me semble que la méthode la plus exacte pour l'analyse des tourmalines est la suivante : attaquer par les matières plombeuses, reprendre par l'acide nitrique, séparer la silice, séparer le plomb au moyen de l'hydrogène sulfuré; précipiter le fer et une partie de l'alumine par le carbonate d'ammoniaque; rechercher l'acide borique dans le dépôt; précipiter le le manganèse et le reste de l'alumine par l'hydrosulfate d'ammoniaque; séparer la chaux par l'oxalate, doser la magnésie par l'évaporation à sec; doser l'acide borique par l'alcool; doser les alcalis à l'état de nitrate et de sulfate avec toutes les vérifications convenables, auxquelles on peut joindre encore le dosage très-exact du chlore par le nitrage d'argent. Cette méthode me paraît très-préférable à celle que M. Gmelin a suivie. Mais il est indispensable de rechercher la petite quantité d'acide borique que le précipité ferrugineux entraîne avec lui. Pour cela on calcine ce précipité au rouge sombre, on le pèse, on l'arrose avec un mélange d'acide sulfurique et d'alcool, auquel on met le feu, en faisant en sorte que la combustion ne soit pas trop vive pour éviter les projections; et on ajoute successivement de l'alcool à petites doses, jusqu'à ce que la flamme ne soit plus colorée en vert, époque à laquelle tout l'acide borique est volatilisé : en calcinant le résidu à la chaleur blanche et le pesant de nouveau, on a la proportion de l'acide borique par différence.

9. *Analyse de la* PHYLLITE de Sterling en Massachusett; par M. Tomson. (Ann. of New-Yorck, 1828, pag. 9.)

Lames d'un noir brunâtre ou gris bleuâtre, ressemblant à de la plombagine, sonores et fragiles. Sa pesanteur spécifique est de 2,886. Elle est composéé de

Silice	0,3840	1,0016
Alumine	0,2368	
Peroxide de fer	0,1752	
Magnésie	0,0896	
Potasse	0,0680	
Eau	0,0480	

10. *Sur des cavités de cristaux de* MURIATE DE SOUDE dans lesquels il existe des fluides; par M. W. Nicol. (Edimb. journ.,).

Le sel gemme d'Angleterre est en général rougeâtre et plus ou moins opaque; on y trouve cependant de temps à autre des cristaux qui sont tantôt d'un blanc de neige et tantôt parfaitement transparens. En examinant un échantillon de cette dernière espèce venant de Cheshire, j'y ai aperçu çà et là un grand nombre de très-petites cavités, d'une forme irrégulière, les unes remplies d'un fluide, les autres contenant une bulle d'air.

L'air contenu dans les cavités a une tension peu supérieure à celle de l'air atmosphérique, son élasticité est donc bien inférieure à celle de l'air qui se trouve dans les cavités du spath fluor et du sulfate de baryte.

Quant au liquide, c'est une solution saturée de muriate de magnésie, mêlée d'une petite quantité de muriate de chaux.

Le sel extrait des cavités est du muriate de soude absolument pur.

---

11. *Sur la composition des* SELS qu'on retire de quelques salines aux environs d'Irkoutsk et de l'eau de la mer d'Okhostk; par M. Hess. (Ann. de ch., t. 41, p. 428).

	OKHOSTK.		OUSTKOUT.		IRKOUTSK.	SELENGIUSK.
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Sulfate de soude.	0,0755	0,1164	0,1520	0,023[illegible]	0,0276	0,1380
Hydrochlorate d'alumine. .	0,0360	0,0778	0,0117	0,0084	0,0260	0,0650
— de chaux. . .	0,0088	0,0066	0,0522	0,0120	0,0110	0,0144
— de magnésie.	0,0195	0,0083	0,0357	0,0260	0,0205	0,0355
Sel marin.	0,8602	0,7909	0,7484	0,9304	0,9149	0,7471
	1,0000	1,0000	000	1,0000	1,0000	1.0000

(1) (2) Sel extrait de l'eau de la mer d'Okhostk concentrée par la gelée. (1) Résultant d'une évaporation de deux jours. (2) Résultant d'une évaporation de trois jours.

(3) (4) Sel des sources salées d'Oustkout sur les bords de la rive gauche de la Léna. (3) Prove- de l'évaporation totale de l'eau (4), tel qu'on l'obtient dans la saline.

(5) Sel produit par les salines d'Irkoutsk au bord de l'Angara.

(6) Sel produit par les salines de Selengiusk.

L'hydrochlorate d'alumine n'avait pas encore été rencontré en si grande quantité dans l'eau des sources, et surtout dans l'eau des mers.

Il est probable que les maladies scorbutiques qui règnent dans la contrée, ont pour cause la

présence des hydrochlorates terreux dans le sel que consomment les habitans, d'autant plus que les Mongols qui n'en font pas usage sont exempts de ces maladies.

---

12. Sel du commerce, contenant de l'iodure de potassium; par M. Sérullas. (Journ. de phar., t. 15, p. 613).

Ce sel provenait d'une confiscation faite à Sezanne, parce qu'on lui attribuait une épidémie qui a régné dans le canton d'Esternay, département de la Marne. Les symptômes qui caractérisaient cette maladie consistaient dans une inflammation, sous diverses formes, du système cutané et des organes abdominaux.

Ce sel est gris et attire promptement l'humidité. J'y ai trouvé :

Chlorure de sodium.	0,8916	1,0000
Sulfate de magnésie.	0,0850	
Iodure de potassium	0,0148	
Matières terreuses.	0,0086	

Pour doser l'iode, j'ai lavé 27 grammes de sel pulvérisé avec de l'alcool à 39°, jusqu'à ce que le résidu ne bleuit plus par l'amidon et le chlore. J'ai étendu d'eau la dissolution alcoolique et j'y ai versé du nitrate d'argent qui en a précipité le chlore et l'iode; enfin, j'ai séparé l'iodure du chlorure par le moyen de l'ammoniaque qui ne dissout que le dernier.

Le sel gris, dont on fait habituellement usage au Val-de-Grâce, contient aussi de l'iode, mais en quantité extrêmement petite, puisque la proportion de l'iodure de potassium ne s'élève pas à plus de 0,00009.

Ni l'un ni l'autre de ces sels ne contient de brôme.

13. *Analyse de la* RADIOLITE de Brewig en Norwége; par M. Hunefeld. (Jahr der ch., t. 22, p. 361.)

Cette substance se rapproche beaucoup de la mésotype hydratée par ses caractères extérieurs. Elle est composée de :

Silice	0,4188	0,9966
Alumine	0,2379	
Soude	0,1407	
Potasse	0,0101	
Eau	0,1000	
Oxide de fer	0,0091	
Carbonate de chaux	0,0250	
Gangue	0,0550	

14. *Note sur une nouvelle combinaison naturelle de* CARBONATE DE CHAUX *et de* CARBONATE DE SOUDE, autre que la gay-lussite; par M. Germain Barruel. (Ann. de ch., tom. 42, pag. 313.)

On ignore l'origine de ce minéral. Sa structure est laminaire, et présente trois sens de clivage facile qui produisent un rhomboïde semblable à celui de la chaux carbonaté ordinaire. Il est parfaitement transparent : son éclat est vitreux comme celui de l'arragonite. Il raye très-fortement la chaux carbonatée, l'arragonite difficilement. Sa pesanteur spécifique est de 2,921; il a la double réfraction.

Il perd par la calcination 0,46 d'acide carbonique et d'eau. Il a donné à l'analyse :

Gangue talqueuse	0,050	0,997
Peroxide de fer	0,010	
Chaux	0,395	
Perte par calcination	0,560	
Soude	0,082	

Ou en déduisant l'acide d'après ces bases :

Gangue talqueuse	0,050	0,997
Peroxide de fer	0,010	
Carbonate de chaux	0,700	
Carbonate de soude	0,140	
Eau	0,097	

C'est-à-dire, 11 at. de carbonate de chaux, 1 at. de carbonate de soude, et environ 9 at. d'eau.

Note du rédacteur. Cette analyse est incomplète et ne peut pas être exacte ; car, premièrement, on n'a pas dosé l'eau directement, et l'on n'a pas même constaté sa présence par l'expérience, et en outre on paraît avoir supposé que le carbonate de soude se décompose par la calcination comme le carbonate de chaux, ce qui n'a pas lieu. En faisant usage des données fournies par l'auteur de l'analyse, on trouverait pour résultat :

Gangue talqueuse	0,050	1,000
Peroxide de fer	0,010	
Carbonate de chaux	0,700	
Carbonate de soude	0,085	
Eau	0,155	

---

15. *Analyse d'un* ALUN DE SOUDE natif ; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

Ce sel vient de la province de Saint-Jean, dans l'Amérique du sud. Il est blanc, composé de fibres parallèles comme le gypse fibreux. Sa forme cristalline paraît être prismatique. Il se trouve en nodules irréguliers, disséminés dans un schiste bleu noirâtre, très-tendre, semblable à l'argile schisteuse des terrains houillers. Sa pesanteur spécifique est de 1,88. Il est beaucoup

plus soluble dans l'eau que l'alun ordinaire. Il est composé de :

Acide sulfurique	0,377	1,000
Alumine	0,124	
Soude	0,075	
Eau	0,424	

Il renferme $\frac{1}{6}$ d'eau de moins que l'alun de soude ordinaire.

---

16. *Analyse d'une* TERRE DE PIPE de l'Amérique du Nord; par M. Thomson. (An of New-Yorck, 1828.)

Les Indiens font usage de cette terre pour fabriquer des pipes. Elle est compacte, d'un bleu grisâtre : sa poussière est d'un bleu clair; elle est plus dure que le gypse; sa pesanteur spécifique est de 2,608 : elle est infusible sans addition. Elle est composée de :

Silice	0,55620	0,99968
Alumine	0,17608	
Soude	0,12160	
Peroxide de fer	0,07612	
Chaux	0,02256	
Magnésie	0,00112	
Eau	0,04600	

---

17. *Analyse de l'*HARMOTOME de strontiane; par M. Thomson. (An. of New-York, 1828, pag. 9.)

Sa pesanteur spécifique est de 2,40. Elle contient :

Silice	0,48735	0,97840
Alumine	0,15100	
Baryte	0,14275	
Chaux	0,03180	
Potasse	0,02550	
Eau	0,14000	

18. *Analyse de l'*ANTRACHONITE de Neudorf; par M. Dumesnil. (Arch. fur natur., t. 18, pag. .)

Cette pierre est compacte et d'un noir foncé. Sa pesanteur spécifique est la même que celle du calcaire. Elle donne une odeur fétide et bitumineuse par le frottement. Elle est composée de :

Carbonate de chaux	0,9805	1,0000
Charbon et bitume	0,0076	
Sulfuré de fer au minimum.	0,0083	
Silice	0,0036	

19. *Analyse du* SPATH EN TABLE de Buks-County en Pensylvanie; par M. Morton. (Journ. of Phil., 1827, pag. 46.)

Le spath en table de Buks-County se trouve dans un banc mince de calcaire primitif traversé par deux veines étroites de hornblende, et encore par d'autres veines de quarz, de feldspath et de syénite. Le minéral est en masses tabulaires groupées, à structure fibreuse, translucide, et doué d'un bel éclat nacré; il se désagrége par son exposition à l'air. Sa pesanteur spécifique est de 2,92. Il est composé de :

Silice	0,5150	0,9735
Chaux	0,4410	
Oxide de fer	0,0100	
Eau	0,0075	

20. *Analyse de l'*OCKÉNITE; par M. Kobell. (Arch. fur natur., t. 14. p. 333.)

L'ockénite vient de Kudlisat, dans l'île Dizko, en Groenland : elle forme une masse amygdalaire, à structure fibreuse ou rayonnée; elle est

blanche, brun jaunâtre ou bleuâtre, translucide, et elle a l'éclat nacré; sa dureté est moyenne entre celle du feld-spath et celle du spath-fluor. Sa pesanteur spécifique est de 2,28. Au chalumeau elle fond en émail blanc. Elle est composée de :

Silice	0,5564	
Chaux	0,2659	0,9923
Eau	0,1700	

Sa formule est $CS^4 + 2Aq$.

---

21. *Analyse de la* XANTITE d'Amity, comté d'Orange, dans le New-Yorck, par M. Thomson. (Ann. of New-Yorck, 1828, p. 9.)

D'un jaune grisâtre clair, à structure grenue, translucide, d'un éclat résineux : elle est rayée par le spath calcaire; sa pesanteur spécifique est de 3,201 : elle est infusible sans addition. Elle se trouve dans une roche grenue, composée de calcaire et à grains opaques d'un vert foncé. Elle est composée de :

Silice	0,32708	
Chaux	0,36308	
Alumine	0,12280	
Peroxide de fer	0,12000	0,97576
Protoxide de manganèse	0,03680	
Eau	0,00600	

---

22. *Analyse de la* GOEKUMITE de GOEKUM, en Uplande; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

D'un vert jaunâtre, laminaire, opaque ou translucide sur les bords : sa pesanteur spécifique est de 3,74. Elle ressemble beaucoup à la gahnite. Elle est composée de :

Silice	0,35680	0,97888
Chaux	0,25748	
Protoxide de fer	0,34460	
Alumine	0,01400	
Eau	0,00600	

23. *Analyse du* GRENAT de Schwarzenstein, dans le Zillerthal, en Tyrol, par M. Kobell. (Arch. fur natur., t. 14 p. 338.).

Ce grenat est blanc grisâtre ou jaunâtre, passe quelquefois au vert clair; il a l'éclat gras et il est translucide. Sa pesanteur spécifique est de 3,56, il contient :

Silice	0,4100	0,9918
Alumine	0,1769	
Oxide de fer	0,0450	
Chaux	0,3300	
Magnésie	0,0259	
Oxide de zinc	0,0030	

Sa composition se rapporte à la formule générale des grenats, (A,F) S + (C,M) S

24. *Analyse d'un* GRENAT MANGANÉSIFÈRE, de Franklin; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

D'un brun de tombao, à structure grenue : sa pesanteur spécifique est de 3,829. Il est composé de :

Silice	0,33716	0,97196
Chaux	0,22884	
Alumine	0,07972	
Protoxide de fer	0,15840	
Protoxide de manganèse .	0,16704	
Eau	0,00080	

25. *Analyse de l'*IDOCRASE de Salisbury, en Connecticut, par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

D'un rouge brunâtre à texture grenue. Sa pesanteur spécifique est de 3,508. Elle est composée de :

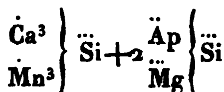
Silice	0,4089	1,0105
Chaux	0,3556	
Protoxide de fer	0,1833	
Alumine	0,0567	
Eau	0,0060	

26. *Analyse de l'*ÉPIDOTE MANGANÉSIFÈRE de Saint-Marcel, en Piémont; par M. Hartwal. (Ann. de Polog., 1829, p. 479.)

Ce minéral contient :

Silice	0,3847	Oxig.	1935
Alumine	0,1765	—	834
Chaux.	0,2165	—	608
Oxide de mang.	0,1408	—	417
Oxide de fer . .	0,0660	—	202
Magnésie	0,0182	—	70
	1,0027		

Sa formule est :



c'est-à-dire la même que celui de l'épidote ordinaire.

27. *Analyse de la* CHONDRODITE de Eden, dans le New-York; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828.)

Sa pesanteur spécifique est de 3,118. Elle est composée de :

Silice.	0,3600	0,9998
Magnésie.	0,5464	
Peroxide de fer	0,0397	
Acide fluorique	0,0375	
Eau	0,0162	

C'est-à-dire de 1 at. de fluate de magnésie et de 6 at. de silicate de magnésie.

28. *Analyse du* SILICATE DE MAGNÉSIE de Easton, en Pensylvanie ; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

D'un jaune verdâtre : sa pesanteur spécifique est de 3,3. Elle est composée de :

Silice.	0,4155	0,9930
Magnésie	0,4015	
Peroxide de fer	0,0390	
Eau	0,1370	

29. *Analyse du* BI-SILICATE DE MAGNÉSIE, de Bolton, en Massachusett ; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

D'un blanc nuancé de verdâtre, composé d'un amas de cristaux prismatiques, irrégulièrement groupés, et se clivant longitudinalement, translucide, d'un éclat vitreux. Sa pesanteur spécifique est de 2,976. Il est composé de :

Silice.	0,5664	1,0169
Magnésie.	0,3652	
Alumine.	0,0607	
Protoxide de fer.	0,0246	

30. *Examen chimico-minéralogique de quelques variétés de* DIALLAGE ; par M. Kochler, de Cassel. (Ann. de Pog., 1828, p. 101.)

Six variétés de diallage ont donné à l'analyse les résultats suivans :

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Silice.	0,5370	0,5114	0,5320	0,5374	0,5719	0,5681
Chaux..	0,1706	0,1828	0,1908	0,0473	0,0129	0,0219
Magnésie.	0,1755	0,1570	0,1490	0,2510	0,3266	0,2967
Prot. de fer.	0,0807	0,0823	0,0867	0,1151	0,0746	0,0846
Prot. de manganèse.			0,0038	0,0023	0,0035	0,0061
Alumine.	0,0282	0,0438	0,0247	0,0133	0,0070	0,0206
Eau.	0,0104	0,0210	0,0177	0,0376	0,0063	0,0021
	1,0024	1,0003	1,0047	1,0040	1,0028	1,0001

(1) *Diallage métalloïde de la Baste*, au Hartz. Elle fait partie d'une euphotide à gros grains. Sa couleur est le brun verdâtre ou le vert olivâtre. Sa pesanteur spécifique est de 3,23. Elle est régulièrement agrégée avec de la hornblende, dont on l'a dégagée pour en faire l'analyse.

(2) *Diallage métalloïde de Salzbourg*. Sa pesanteur spécifique est de 3,22.

(3) *Diallage métalloïde de Toscane*. Sa pesanteur spécifique est de 3,256.

La composition de ces trois variétés peut être représentée par la formule (C, M, *f mn*) S^2.

(4) *Diallage cristallisée de la Baste*. Ces cristaux ont la même forme que ceux de l'angite. Ils sont longs de une ligne et demie, et sont réunis en une masse grenue par un ciment de serpentine endurci.

(5) *Bronzite de Stempel, près de Marbourg*. Sa pesanteur spécifique est de 3,24. Elle fait partie d'un basalte.

(6) *Bronzite de l'Ulterthal, en Tyrol*. Sa pesanteur spécifique est de 3,258. On la trouve en blocs isolés.

La composition des trois dernières variétés se rapportent à la formule (M, *f*, C, *mn*) S^2.

La formule de composition de l'hypersthène est (f, M, C) S^2.

Il paraît, d'après ce qui précède, que l'on doit réunir la diallage, la bronzite et l'hypersthène avec l'augite.

Quant à l'anthophillite, elle a beaucoup de rapport avec la hornblende. Sa composition, déduite d'une analyse de L. Gmelin peut être exprimée par la formule $f\ S^3 + (M, C)\ S^2$.

31. *Analyse de l'*HYPERSTHÈNE du lac de Skic et de la PAULITE du Labrador, par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

	Hypersthène.		Paulite.
Silice	0,51348	—	0,46112
Magnésie	0,11092	—	0,25872
Peroxide de fer	9,33924	—	0,14112
Chaux.	0,01836	—	0,05380
Protoxide de manganèse.	. . . .	—	0,05292
Alumine	. . . .	—	0,04068
Eau.	0,00500		0,00480
	0,98700		1,01316

32. *Analyse de la* SCARBROÏTE; par M. Vernon. (Phys. mag., 1829, p. 178.)

Ce minéral existe en veines dans les lits de grès qui accompagnent la grande oolithe de Scarboroug. Il est blanc, tendre et absorbe facilement l'eau : il est composé de :

Silice	0,0790	1,0000
Alumine	0,4275	
Eau	0,4855	
Peroxide de fer	0,1080	

33. *Analyse du* SPINELLE vert des États-Unis d'Amérique, par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

Il a pour gangue une roche composée de feldspath et de quarz. Sa pesanteur spécifique est de 4,465. Il est composé de :

Silice	0,05620	0,99980
Alumine.	0,73308	
Magnésie	0,13632	
Protoxide de fer	0,07410	

34. *Analyse de la* CEYLANITE d'Amity, état de New-Yorck, par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

Elle contient :

Silice	0,05596	0,99600
Alumine	0,61788	
Magnésie	0,17868	
Protoxide de fer	0,01564	
Chaux	0.02804	
Eau	0,09980	

35. *Sur le* DAVYTE ; par M. N. Mill, de Bogota. (Quaterly Journ., 1828, p. 382.)

A une journée de Bogota, près de Chivachy, village indien des Andes, on trouve dans une source chaude, qui contient de l'acide sulfurique libre, une substance cristallisée en aiguilles soyeuses, tantôt blanches, tantôt jaunes et tantôt vertes, et dont la saveur est amère et astrigente. On a donné à cette substance le nom de davyte. Elle est composée de :

Acide sulfurique	0,290	0,002
Alumine	0,150	
Oxide de fer	0,012	
Eau	0,518	
Matières terreuses	0,030	

36. *Analyse de la* CYANITE et de la FIBROLITE; par M. L. Vanuxem. (Journal of Phila. 1823, p. 41.)

J'ai analysé la cyanite du Saint-Gothard, la cyanite de Chesterfield, dans le Massachusetts, et la fibrolite de la Delavare, et j'ai obtenu les résultats suivans :

	Cyanite.				Fibrolite.
	St. Gothard.		Chesterfield.		de la Delavare.
Silice. . . .	0,4200	—	0,4256	—	0,4277
Alumine . .	0,5750	—	0,5700	—	0,5550
	0,9950		0,9956		0,9827

Il résulte de ces analyses que les trois minéraux sont identiques. Je propose en conséquence de ne faire qu'une espèce de la cyanite et de la fibrolite, sous le nom de disthène.

La pesanteur spécifique de la cyanite du Saint-Gothard, est de 3,69 : celle de la cyanite de Chesterfield est de 3,57.

La fibrolite de la Delavare est blanche et a l'éclat perlé ; ses fibres sont fines et coupées transversalement par un grand nombre de fissures. Sa pesanteur spécifique est de 3,21.

---

37. *Analyse de la* BUCHOLSITE de Chester, sur la Delavare ; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

Sa pesanteur spécifique est de 3,193 ; elle est composée de :

Silice.	0,4640	0,9932
Alumine	0,5292	

38. *Analyse de l'*ALLOPHANE de Firmi (Aveyron); par M. Jules Guillemin, ingénieur de la Compagnie des houillères et fonderies de l'Aveyron. (Ann. de ch., t. 42, p. 260.)

On vient de trouver dans les nouvelles galeries de la houillères de Firmi une matière qui a tous les caractères de l'*allophane*.

Cette substance est de couleur blanche, et quelquefois jaunâtre; elle se présente sous forme de concrétions mamelonnées ou en plaques; sa cassure est inégale avec éclat résineux. Lorsqu'on la sort de la mine et qu'on l'a plongée dans l'eau, elle est légèrement translucide; conservée dans les collections, elle devient opaque; un seul échantillon recueilli ayant une transparence parfaite, l'a conservée constamment. Cette matière s'écrase facilement sous une légère pression; elle est rayée par la chaux carbonatée; elle raie la chaux sulfatée. Elle est sans saveur, et happe seulement un peu à la langue. Sa densité est de 1.79 à 19° R.

Par l'exposition à la chaleur d'une lampe, dans un petit matras, cette substance donne beaucoup d'eau incolore, et insipide. Les acides sulfurique, nitrique, hydrochlorique la dissolvent avec une grande facilité; on obtient immédiatement une gelée, si l'acide n'est pas très-étendu d'eau.

Tous ces caractères sont bien ceux de l'allophane. La composition chimique est aussi la même, à en juger par les résultats suivans d'une première analyse, comparés à ceux que M. Stromeyer a obtenus de l'allophane de Schneeberg:

	De Firmi.	De Schneeberg.
Silice	22.00	21.92
Alumine	35.00	32.20
Eau	42.00	41.30
Acide sulfurique	0.75	0.52
Chaux	traces.	0.73
Oxide de fer, carb. de cuivre.	0.00	3.33
	99.75	100.00.

Ces nombres s'accordent mal avec la théorie des proportions définies, et c'est sans doute pour cette raison que l'allophane n'est pas encore rangée parmi les minéraux bien connus. Cela m'a engagé à refaire avec soin une analyse de cette subtance.

J'y ai infructueusement recherché l'acide phosphorique, le fluor et le chlore. Je n'y ai pas non plus trouvé de magnésie ni d'oxide de fer.

10 grammes de cette matière en poudre très-fine, desséchés à la température de l'eau bouillante, ont perdu 1g,30, et, par une plus longue exposition à la même température, la perte en poids n'a pas changé; mais, par la chaleur rouge, ces 10 grammes ont encore perdu 2g,90; et la perte totale a été de 4g,20, comme dans l'essai précédent.

La quantité d'eau combinée serait, d'après cela, de 35.74 pour 100.

2 grammes ont été dissous dans l'acide hydrochlorique suffisamment étendu; la dissolution a été complète: on a séparé la silice par l'évaporation à siccité très-ménagée; on a ensuite précipité l'alumine par l'ammoniaque, la chaux par un oxalate alcalin, et l'acide sulfurique par le nitrate de baryte, après avoir rendu la dissolution très-acide. La silice a été reprise par de l'acide sulfurique aidé de la chaleur, pour en sé-

parer l'alumine; l'alumine a été dissoute pour recueillir la silice qu'elle pouvait contenir.

Voici les nombres obtenus :

Silice.	23.76	contenant d'oxigène	11.95	6
Alumine	39.68		18.53	9
Eau.	35.74		31.78	16?
Acide sulfurique .	0.65		0.38	
Chaux.	traces.			
	99.83.			

Ces résultats conduisent à la formule suivante :

2 atomes d'alumine bi-hydratée, 1 atome d'alumine bi-silicatée et 4 atomes d'eau; en négligeant l'acide sulfurique, qui est sans doute combiné avec un peu d'alumine et de chaux. On devra ranger l'allophane auprés de l'halloysite, minéral qu'a fait connaître M. Berthier, et qui est aussi composé de bi-silicate d'alumine et de bi-hydrate, mais dans d'autres proportions.

L'allophane de la houillère de Firmi est assez abondante; il serait facile d'en recueillir plusieurs quintaux, et il n'est pas rare d'en trouver des morceaux d'un volume égal à celui du poing. La houille de Firmi, jusqu'ici compacte et solide, n'avait presenté dans ses fissures qu'un léger enduit de chaux carbonatée et de sulfate de chaux. C'est depuis qu'on s'est approché du lit d'un ravin qui passe à 8 mètres seulement au-dessus des galeries, qu'on a rencontré l'allophane. Elle remplit ou tapisse les fentes du combustible, qui en cet endroit est crevassé et laisse filtrer les eaux de la surface. Suivant toute apparence, elle y a été déposée par les eaux du ravin, qui sont presque constamment acides et chargées de sulfates d'alumine, de chaux et de fer. Il n'est plus surpre-

nant de trouver cette substance dans le terrain houiller, puisqu'il est presque certain qu'elle y a été déposée après la formation de ce terrain. Ce gisement est analogue à ceux dans lesquels on a déjà trouvé l'allophane; elle paraît être due partout à un dépôt dans les eaux salines.

39. *Analyse de la* NACRITE ou mica vert de Brunswick, dans le Maira; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, pag. 9.)

Sa pesanteur spécifique est de 2,788. Elle est composée de

Silice	0,6444	
Alumine	0,2884	
Peroxide de fer	0.0443	0,9871
Eau	0,0100	

40. *Analyse du* PYROPHYLLITE; par M. Herman, de Moscou. (Ann. de Pog., 1826, pag. 452.)

Ce minéral vient de l'Oural. Il est connu sous le nom de *Talc radié*. Mais il diffère du Talc, en ce que lorsqu'on le chauffe au chalumeau il se divise en une masse flabelliforme dont le volume est au moins vingt fois aussi grand que celui de la matière employée. Avec la soude il se fond avec bouillonnement en un verre jaune transparent. Avec le nitrate de cobalt il prend une couleur bleue. Il est composé de

Silice	0,5979	Oxig.	3007
Alumine	0.2946	—	1375
Magnésie	0,0400	—	155
Oxide de fer	0,0180		
Eau	0,0562	—	500
Oxide d'argent	traces		
	1,0067		

Sa formule est donc $MS^2 + 9 Al S^2 + 3 Aq$.

41. *Analyse de la* THOMSONITE de Kilpatrick; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

Elle contient :

Silice.	0,3708	0,9755
Alumine.	0,3302	
Chaux.	0,1075	
Soude.	0,0370	
Eau.	0,1300	

42. *Analyse de la* NUTALLITE de Boston, dans le Massachusett; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828.)

En cristaux prismatiques dans une roche composée de spath calcaire et de grains verts, ayant l'aspect de l'amphibole : sa pesanteur spécifique est de 2,75. Elle est composée de :

Silice.	0,37808	0,97946
Alumine.	0,25104	
Chaux.	0,18336	
Protoxide de fer.	0,07892	
Potasse.	0,07305	
Eau.	0,01500	

43. *Analyse de l'*EKEBERGITE; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, pag. 9.)

Silice.	0,43572	1,00000
Alumine.	0,24480	
Chaux.	0,15460	
Peroxide de fer.	0,05540	
Soude.	0,09148	
Eau.	0,01800	

Sa pesanteur spécifique est de 2,723.

44. *Analyse de la* STILBITE rouge de Dumbarton; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, pag. 9.)

Elle contient :

Silice	0,52500	0,99838
Alumine	0,17368	
Chaux	0,11520	
Eau	0,18450	

45. *Analyse de l'*HEULANDITE blanche de Ferroë; par M. Thomson. (Ann. New-York, 1828, pag. 9.)

Elle contient :

Silice	0,59144	1,00116
Alumine	0,17920	
Chaux	0,07652	
Eau	0,15400	

46. *Analyse de la* STÉINKELLITE de la mine de cuivre d'Orijerfvi en Finlande ; p. M. Thomson. (Ann. of New-York, 1827, pag. 9.)

Sa pesanteur spécifique est de 2,5. Elle contient :

Silice	0,52352	0,99396
Alumine	0,33488	
Magnésie	0,04000	
Protoxide de fer	0,08556	
Eau	0,01000	

47. *Analyse de la* FAHLUNITE OU TRICLASITE de la mine d'Eric-Matts; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, pag. 9.)

Sa pesanteur spécifique est de 2,63. Elle est composée de :

Silice	0,51840	1,00128
Alumine	0,24780	
Magnésie	0,07704	
Protoxide de fer	0,10296	
Protoxide de manganèse .	0,02248	
Chaux	0,02684	
Eau	0,00576	

Examen de la FAHLUNITE ; par M. Wachmeister. (Ann. de Pog., 1828, pag. 70.)

J'ai analysé trois variétés de fahlunite qui m'ont donné les résultats suivans :

	(1)	(2)	(3)
Silice	0,4351	0,4460	0,4495
Alumine	0,2581	0,3010	0,3070
Magnésie	0,0653	0,0675	0,0604
Protoxide de fer	0,0635	0,0386	0,0722
Protoxide de manganèse	0,0172	0,0224	0,0190
Soude	0,0445	traces.	....
Potasse	0,0094	0,0198	0,0138
Chaux	traces.	0,0135	0,0095
Eau	0,1166	0,0935	0,0865
Acide fluosilicique	0,0016	....	traces.
	1,0113	1,0023	1,0179

(1). Fahlunite de la mine d'Eric-Matts. Amorphe, d'un brun rougeâtre ou d'un noir de charbon, ayant l'éclat cireux. Sa pesanteur spécifique est de 2,68. On la trouve dans un schiste chloriteux gris.

(2). Fahlunite du puits de Terra-Nova dans la mine de fahlun. Cristallisée comme la topase selon M. Mitscherlich, noire. Sa pesanteur spécifique est de 2,74. Elle se trouve dans un filon de galène.

(3). Fahlunite de la mine de Luise à fahlun, imparfaitement cristallisée, d'un gris sombre, accompagnée de quartz gras. Sa pesanteur spécifique est de 2,76.

Il résulte de ces analyses que la composition de la fahlunite peut être représentée par la formule :



$$(M, mg, K, N, f)\, S^2 + 3\, (F, A)\, S + 2\, Aq.$$

Il y a cependant un petit excès de base dans la troisième variété.

49. *Analyse du* THORITE, contenant une nouvelle terre; par M. J. Berzélius. (Ann. de Pog.,).

Ce minéral a été découvert par M. Tsmark fils, à l'île de Low-On, près de Brewig en Norwége, dans une syénite. Il ressemble à la gadolinite, il est amorphe, noir, très-cassant, à cassure vitreuse, rayé par le couteau; sa poussière est d'un brun rougeâtre. Sa densité est de 4,61.

Au chalumeau : dans le tube ouvert, il donne de l'eau qui contient une trace d'acide fluorique. Il se fond facilement avec le borax en un verre qui présente la couleur du fer, qui se trouble pendant le refroidissement, mais qui reprend sa transparence par le flamber. Avec le sel de phosphore, il se dissout en laissant un résidu de silice et le verre devient opalin en refroidissant. Avec le carbonate de soude, il se décompose sans se fondre, il est attaquable par les acides forts.

(A). Pour l'analyser, on en a traité 5 grammes par l'acide hydrochlorique, on a rapproché, repris par l'eau et séparé la silice, puis on a fait bouillir celle-ci avec du carbonate de soude qui l'a dissoute et a laissé des grains de quartz et du minéral non attaqué.

(B). La dissolution (A) a été précipité par l'ammoniaque, puis on a versé dans la liqueur filtrée de l'acide oxalique qui en a précipité la chaux avec un peu de manganèse. Pour séparer ces deux substances, on a redissous le précipité calcaire dans l'acide muriatique, on a ajouté successivement à la dissolution de l'eau de brôme et de l'ammoniaque très-étendu en léger excès et on a laissé digérer dans un flacon bouché; au bout de vingt-quatre heures, tout le manganèse s'est précipité à l'état de peroxide.

(C). Le liquide traité par l'acide oxalique a été évaporé à sec et le sel ammoniac chassé par la chaleur. Le résidu ayant été lavé, il est resté de la magnésie légèrement colorée par l'oxide de manganèse, et l'eau de lavage a donné un mélange de chlorure de sodium et de potassium.

(D). Le précipité obtenu en (B) a été redissous dans l'acide hydrochlorique. Par l'hydrogène sulfuré, on a précipité de la dissolution du sulfure de plomb, contenant une trace de sulfure d'étain. Le liquide filtré ayant été évaporé à sec a laissé un peu de silice, puis par la potasse caustique en excès on en a séparé une très-petite quantité d'alumine.

(E). La matière (D), insoluble dans la potasse, a été redissoute dans l'acide hydrochlorique; on a neutralisé par l'ammoniaque et on a sursaturé la liqueur de sulfate de potasse. Le sel double qui s'est déposé a été lavé avec une dissolution saturée de sulfate de potasse, et redissous ensuite dans l'eau bouillante, et on a séparé la thorine par la potasse caustique.

(F). La liqueur (E) traitée par le sulfate de potasse a été précipitée par la potasse caustique et le précipité ayant été mis en digestion avec du carbonate d'ammoniaque, il est resté un mélange d'oxide de fer et d'oxide de manganèse.

(G). La solution ammoniacale a été évaporée à sec et le résidu a été traité par de l'acide acétique; il s'est dissous de l'oxide d'urane pur et il est resté de la thorine colorée par un peu de fer. Pour séparer ces deux corps l'un de l'autre, on les a redissous dans l'acide muriatique mêlé d'acide tartrique, on a sursaturé d'ammoniaque, on a précipité le fer par l'hydrogène sulfuré, et, en éva-

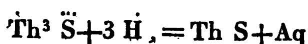
porant les liqueurs et calcinant le résidu, on a eu la thorine; elle était légèrement colorée en jaune par du manganèse.

(H). Enfin, on a dosé l'eau en calcinant 2 p. de thorite dans une petite cornue de verre à laquelle était adapté un tube contenant du chlorure de calcium.

Le résultat de l'analyse a été :

Thorine	0.5791	0,9951
Chaux	0,0258	
Oxide de fer	0,0340	
Oxide de manganèse	0,0239	
Magnésie	0,0036	
Oxide d'urane	0,0161	
Oxide de plomb	0,0080	
Oxide d'étain	0,0001	
Silice	0,1898	
Eau	0,0950	
Potasse	0,0014	
Soude	0,0010	
Alumine	0,0006	
Poudre non dissoute	0,0170	

Il suit de ce résultat que le *thorite* est un mélange de plusieurs silicates hydratés dans lesquels les quantités d'oxigène des bases, de la silice et de l'eau sont égales et qui renferme 0,715 de la combinaison :



$$\dot{Th}^3 \dddot{S} + 3 \dot{\underline{H}}, = Th\ S + Aq$$

50. *Analyse de la* FERGUSONITE OU ALLANITE, par M. Hartwall. (Ann. de Pog. 1829, p. 479.)

Ce minéral vient de Kikertaursak, près du cap Farewell en Groenland, il ressemble beaucoup aux yttrotantales avec lesquels on l'a confondu jusqu'à présent; il est d'un brun noir, son éclat est demi-métallique passant à l'éclat résineux; sa

cassure est rhomboïde; il a des clivages, desquels il résulte que sa forme primitive est une pyramide isocèle dont les angles sont 100°,28 et 128°,27′; sa pesanteur spécifique est de 5,838. Il se comporte au chalumeau à peu près comme les yttrotantales, il est infusible sans addition et devient jaunâtre; il se dissout lentement dans le borax et donne un verre jaune à chaud et rouge à froid, après qu'il a été soumis au flamber.

A. Pour l'analyser on l'a fondu avec 12 fois son poids de sulfate acide de potasse, et on a bien lavé.

B. On a fait digérer la partie insoluble avec de l'hydrosulfate d'ammoniaque qui a dissous de l'oxide d'étain; le résidu était verdâtre, on l'a traité par l'acide muriatique et il est resté de l'acide tantalique pur.

C. La dissolution muriatique B a été précipitée par l'ammoniaque et le précipité calciné, puis on a repris ce précipité par l'acide muriatique; il est resté une petite quantité d'acide tantalique, la liqueur contenait de l'oxide de fer et de la zircone; on en a précipité celle-ci par le sulfate de potasse, etc.

D. Les eaux de lavage A ont été précipitées par l'ammoniaque, et le précipité a été calciné et redissous dans l'acide muriatique. On a précipité de l'oxide de cérium de la dissolution par le moyen du sulfate de potasse, et ensuite on l'a saturé de potasse et on a calciné le précipité; il ne s'est pas dissous en totalité et il est resté une petite quantité d'une substance blanche qui avait tous les caractères de la zircone; la liqueur ayant été rapprochée, le sulfate de potasse en a précipité encore une petite quantité de zircone; ensuite on y a ajouté de l'acide tartrique et on en a préci-

pité le fer par l'hydrosulfate d'ammoniaque; enfin on a évaporé à sec la liqueur, on a calciné le résidu et on l'a repris par l'acide muriatique : il est resté une trace de zircone, on a précipité l'yttria et l'urane contenus dans la dissolution par l'ammoniaque, et on a séparé ces deux substances l'une de l'autre en faisant digérer du carbonate d'ammoniaque sur le précipité encore humide. Le résultat de l'analyse a été :

Acide tantalique.	0,4775	Oxig.	0,0549
Yttria.	0,4191	—	0,0834
Oxide de cérium.	0,0468	—	0,0069
Zircone	0,0302	—	0,0079
Oxide d'étain . .	0,0100		
Oxide d'urane. .	0,0095		
Oxide de fer. . .	0,0034		
	0,9965		

Il suit de là que dans la fergusonite la quantité d'oxigène des bases est à la quantité d'oxigène de l'acide :: 2 : 1. Ce minéral est donc un sous-tantalate d'yttria et de cérium représenté par la formule $(\dot{y}.\ \dot{C}e)^2\ \dot{T}a$, mêlé d'une petite quantité de tantalate de zircone, d'urane etc.

---

51. *Analyse de différens* SILICATES DE MANGANÈSE d'Amérique; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, p. 9.)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Silice.	0,4058	0,2964	0,2948	0,3065	0,3839
Protoxide de manganèse .	0,3892	0,6660	0,5058	0,4622	0,5167
Protoxide de fer.	0,1350	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
Peroxide de fer.	. . . .	0,0092	0,1322	0,1545	0,0944
Eau.	0,0300	0,0270	0,0317	0,0730	. . . .
Acide carbonique.	0,0323	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	0,9923	0,9986	0,9645	0,9962	0,9950

(1). *Bi-silicate de manganèse* de Cummington, en Massachusett. D'un rouge brunâtre, devient noir par une longue exposition à l'air, sa pesanteur spécifique est de 3,83, il est mêlé d'une petite quantité de carbonate de fer.

(2). *Silicate de manganèse* de Francklin, dans le New-Jersey. D'un rouge brun clair, son éclat est vitreux : sa dureté est à peu près la même que celle du feld-spath, sa pesanteur spécifique est de 4,078, il se clive dans trois sens parallèlement aux faces d'un prisme droit rhomboïdal d'environ 86° et 94°.

(3). *Ferrosilicate de manganèse* de Franklin, dans le New-Jersey. D'un brun un peu rougeâtre, terne à l'extérieur, mais éclatant et lamelleux dans les cassures; sa dureté est la même que celle du feld-spath, sa pesanteur spécifique est de 3,44: il se présente souvent en cristaux prismatiques à 6 et à 8 pans, de deux pouces de longueur et d'un pouce de diamètre; sa forme primitive est un prisme oblique à base rhombe, dans lequel P sur M = 108°, P sur T = 86°,38′, et M sur T = 86°,30′.

(4). *Silicate de manganèse ferrugineux* de Franklin. Brun, en cristaux imparfaits qui paraissent être des dodécaèdres à faces rhombes, dérivés d'un rhomboïde; sa pesanteur spécifique est de 3,03, il est soluble avec effervescence dans l'acide muriatique.

(5). *Sesqui-silicate de manganèse* ou *Dyssnite* de Franklin. D'un noir de fer avec éclat métallique; sa dureté est à peu près celle de l'hypersthène, sa pesanteur spécifique est de 3,67; il n'agit pas sur le barreau aimanté; il est accompagné d'une substance jaune granulaire, qui a l'aspect du grenat et de la chondrodite.

52. *Note sur une masse de* FER NATIF du désert d'Atacama au Pérou; par MM. Allard et Turner. (Trans. d'Edimb., tom. 11ᵉ.)

Ce fer a été trouvé dans la province d'Atacama, à 10 lieues du port de Cabija. Il est en larges masses enterrées dans une montagne ou disséminées sur les plaines au pied de la montagne, à la distance de 3 ou 4 lieues, en fragmens dont quelques-uns ont des dimensions considérables.

Ce fer métallique a tous les caractères du fer météorique. Il est recouvert en grande partie d'une légère couche d'oxide de fer. Les interstices en sont remplis de chrysolite couleur de paille, la densité des fragmens purs est de 6,687, et la densité d'un morceau qui avait été forgé en forme de clou, s'est trouvée de 7,488.

Il est composé de:

Fer	0,93400	1,00553
Nickel	0,06618	
Cobalt	0,00535	

Il ne contient ni chrôme, ni cuivre, ni manganèse.

53. *Analyse d'un* MINERAI DE FER MANGANÉSIEN de Sterling, en Massachusett; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, pag. 9.)

D'un noir métallique, rayé difficilement par le quartz, sa poussière est rouge. Il paraît avoir pour forme primitive l'octaèdre régulier : sa structure est laminaire. Il est très-fragile. Sa pesanteur spécifique est de 5,079. Il agit faiblement sur l'aiguille aimantée. Il est composé de:

Peroxide de fer	0,7550	0,9960
Deutoxide de manganèse . . .	0,2255	
Acide titanique et oxide de fer.	0,0115	
Parties volatiles	0,0040	

Il constitue certainement une espèce nouvelle.

---

54. *Analyse de la* FRANKLINITE du New-Jersey; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, pag. 9.)

D'un gris de fer métallique : cristallise en octaèdres réguliers, qui ont souvent 3 pouces de diamètre. Sa pesanteur spécifique est de 5,069. Elle agit sensiblement sur l'aiguille aimantée. J'y ai trouvé :

Peroxide de fer	0,6610	0,9925
Deutoxide de manganèse .	0,1496	
Oxide de zinc	0,1743	
Silice	0,0020	
Eau	0,0056	

Cette analyse s'accorde parfaitement avec celle que M. Berthier a faite en 1819.

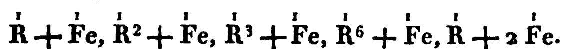
---

55. *Sur les* MATTES; par M. Bredberg.

Il y a deux sulfures de plomb inférieurs à la galène : l'un $Pb^2 S$, que l'on obtient en fondant 25 parties de galène avec 21,6 de plomb granulé sous du borax; et l'autre $Pb^4 S$, que l'on prépare en fondant le même mélange au contact de l'air; le premier est cristallin, lamelleux et demi-ductile; le second est grenu et encore plus ductile.

Les mattes de plomb et les mattes de cuivre sont des combinaisons en proportions définies de sulfure de fer F. S., avec le sous-sulfure de plomb $Pb^2 S$, le sous-sulfure de cuivre $Cu^2 S$, et

peut-être aussi avec un sous-sulfure de zinc analogue. Si l'on désigne par R le plomb, le cuivre ou le zinc combiné avec le soufre, la composition des diverses mattes peut être représentée par la formule :



$$\dot{R} + \dot{F}e,\ \dot{R}^2 + \dot{F}e,\ \dot{R}^3 + \dot{F}e,\ \dot{R}^6 + \dot{F}e,\ \dot{R} + 2\,\dot{F}e.$$

---

56. *Analyse du* DIPHOSPHATE DE FER de Mulica-Hills en New-Jersey; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828.)

On trouve ce minéral en différens endroits dans les terrans tertiaires du New-Jersey, sous forme de bélemnites et de coquilles bivalves. Il est d'un noir bleuâtre, à cassure cristalline aciculaire et falciculée. Il contient :

Acide phosphorique	0,2400	0,9955
Protoxide de fer	0,4265	
Eau	0,2500	
Sable mélangé	0,0790	

---

57. *Analyse de l'*ARSENIATE DE FER de Loaysa, près Marmato, province de Popayan ; par M. Boussingault. (Ann. de Chim., tom. 41, pag. 75.)

Le fer arseniaté, dont je donne ici l'analyse, s'est rencontré dans un filon de fer hydraté aurifère (*Paco*), qui existe dans le grunstein porphyrique décomposé de Loaysa ; il se présente en masses poreuses d'un vert très-pâle ; sa poussière est blanche, mais quand on le triture avec une dissolution de potasse caustique elle prend une couleur jaune de rouille. Ce minéral a donné à l'analyse :

Acide arsenique	0,496	1,012
Oxide rouge de fer	0,343	
Oxide de plomb	0,004	
Eau	0,169	

L'augmentation du poids provient de la suroxidation d'une partie de l'oxide de fer, qui dans ce minéral se trouve à l'état d'oxidule.

58. *Analyse du* SILICATE DE FER de Bodenmais; par le prof. Kobell.

Ce minéral est attaquable par les acides. Il contient:

Silice	0,3128	contenait oxigène	0,1625
Peroxide de fer.	0,5086		0,1559
Eau	0,1912		0,1699
	1,0126		

C'est par conséquent le silicate de fer hydraté. FS + Aq.

59. *Analyse de l'*ARFVEDSONITE de Kaugardluarsuk, en Groenland; par M. Thomson. (Ann. of New-York, 1828, pag. 9.)

D'un noir pur, cristallise en prismes quadrangulaires obliques, dont les angles sont de 123°,55 et 56°.5. Sa pesanteur spécifique est de 3,37. Elle est composée de:

Silice.	0,50508	0,98950
Peroxide de fer	0,35144	
Deutoxide de manganèse . .	0,08290	
Alumine	0,02488	
Chaux	0,01560	
Parties volatiles	0,00960	

Ou de 4 at. de tri-silicate de fer et 1 at. de tri-silicate de peroxide de manganèse.

60. *Analyse de la* BROCHANTITE; par M. Magnus. (Zeit. fur. min., 1829)

La brochantite se trouve à Resbanya, en Transylvanie avec de la malachite, de l'azurite, dans

un minerai de plomb mêlé de cuivre rouge et riche en sélénium. Elle est composée de :

Oxide de cuivre	0,62626	0,99806
Oxide de zinc.	0,08181	
Acide sulfurique	0,17132	
Eau	0,11887	
Oxide de plomb	0,00030	

61. *Analyse de la* DIOPTASE ; par M. Hess. (Ann. de Pog., 1829, pag. 360.)

L'analyse a donné :

Silice	0,36851	Oxig.	1915	2
Alumine.	0,02361	—	110	
Chaux.	0,03386	—	95	1
Magnésie	0,00218	—	8	
Oxide de cuivre. .	0,45100	—	910	
Eau.	0,11517	—	1024	1
	0,99433			

Sa formule est $\dot{C}^3\ \dddot{S}^2 + 3\ \dot{\underline{H}}$.

62. *Sur les combinaisons naturelles non oxidées de l'*ARSENIC et de l'ANTIMOINE ; par M. H. Rose. (Ann. de Pog. 1829 p. 451.)

Ces combinaisons peuvent être rangées en trois classes : 1°. les combinaisons d'arsenic et d'antimoine avec les métaux électro-positifs; 2°. les combinaisons du sulfure d'arsenic et d'antimoine avec les sulfures électro-positifs, et 3°. les combinaisons formées de composés de la première et de la seconde classe.

L'analyse de ces minéraux présente de très-grandes difficultés, surtout lorsqu'ils contiennent en même temps du plomb, de l'argent, du soufre, de l'antimoine et de l'arsenic. L'antimoine et l'arsenic peuvent à la vérité être aisé-

ment séparés du plomb et de l'argent, mais alors on ne dose pas le soufre. Si l'on emploie l'action de l'eau régale, on a un résidu de chlorure d'argent et de chlorure de plomb mêlé de soufre. Si l'on se sert d'acide nitrique, il se dissout une quantité d'oxide d'antimoine que l'on ne peut pas négliger, et le résidu est un mélange d'oxide d'antimoine, d'acide antimonieux et de soufre. Le meilleur moyen d'analyse consiste à traiter la matière minérale pulvérisée et contenue dans une boule de verre un peu épaisse, par le chlore gazeux et sec. Il est nécessaire que le courant de chlore soit très-lent; à cet effet il convient de le préparer au moyen d'un mélange de sel marin et de peroxide de manganèse, sur lequel on verse de temps en temps de l'acide sulfurique un peu étendu d'eau. On reçoit les vapeurs qui sortent de la boule dans un flacon rempli au tiers d'une dissolution faible d'acide tartrique, à laquelle on ajoute un peu d'acide muriatique: ce flacon doit être fermé par un bouchon auquel on adapte un tube qui donne issue au gaz. L'acide sulfureux qui résulte de la décomposition par l'eau du chlorure de soufre, se transforme peu à peu en acide sulfurique par l'action de l'excès de chlore, tandis que le soufre reste long-temps en gouttes liquides. Le chlorure d'antimoine produit de l'oxide qui se dissout à la faveur de l'oxide tartrique : pour faire passer la totalité de ce chlorure dans le flacon, il est nécessaire de chauffer avec une petite lampe les parties du tube dans lesquelles il se condense; il est même nécessaire de couper ce tube à la fin de l'opération et de le plonger dans le liquide pour le laver. La plus grande partie du chlorure de fer reste dans la

boule avec les chlorures fixes, mais il y en a une certaine quantité qui se volatilise et qui se condense dans le tube où on le recueille. Le chlorure de zinc reste avec les chlorures fixes, si l'on n'a pas trop chauffé : il paraît que ce chlorure ne devient très-volatil que lorsqu'il est hydreux; pour que tout le chlorure de plomb reste dans la boule, il est indispensable de ne pas trop chauffer. Il faut se servir de la flamme la plus faible d'une lampe à alcool à double courant.

La liqueur tartrique peut contenir de l'acide sulfurique, de l'arsenic, de l'antimoine, du fer et des globules de soufre; on peut ou recueillir le soufre, ou l'acidifier en totalité en faisant passer lentement du chlore dans la dissolution pendant plusieurs jours. On précipite l'acide sulfurique par le muriate de baryte, puis on se débarrasse de l'excès de baryte au moyen de l'acide sulfurique faible, ensuite on sursature la liqueur d'hydrogène sulfuré et on la tient dans un lieu chaud jusqu'à ce qu'elle ait perdu son odeur; sans cette précaution il resterait de l'antimoine et beaucoup d'arsenic dans la dissolution. L'antimoine se précipite avant l'arsenic quand celui-ci est à l'état d'acide arsenique. Enfin on précipite le fer, s'il y en a, par un hydrosulfate après avoir neutralisé les acides avec de l'ammoniaque.

Pour analyser le mélange de sulfures d'arsenic et d'antimoine, on le pèse après l'avoir desséché avec le plus grand soin sur un filtre dont on connaît le poids, et l'on en prend une quantité déterminée que l'on traite dans un matras par de l'acide nitrique concentré auquel on ajoute peu à peu de l'acide muriatique, et à la fin de l'acide tartrique : on étend d'eau, on recueille le soufre, on

précipite l'acide sulfurique par le muriate de baryte et, d'après la proportion totale de soufre, on calcule la proportion relative d'arsenic et d'antimoine contenue dans les sulfures. D'un autre côté, on introduit une certaine quantité de sulfure dans une boule de verre soufflée au milieu d'un tube et pesée, on nettoie le tube avec une barbe de plume et on pèse de nouveau, d'où on déduit le poids de la matière employée, on fait passer dans la boule un courant d'hydrogène sec et on chauffe avec précaution. L'arsenic se sublime en partie à l'état métallique, en partie à l'état de sulfure, et le sulfure d'antimoine est entièrement décomposé, en sorte qu'il ne reste dans la boule que de l'antimoine pur dont il est aisé d'avoir le poids. L'arsenic a si peu d'affinité par l'antimoine qu'on peut l'en séparer par une simple distillation en vases clos. On ne peut pas séparer aussi exactement le sulfure, parce qu'il se volatilise toujours un peu de sulfure d'antimoine.

Pour analyser les chlorures fixes, il est souvent très-commode d'en prendre le poids en pesant la boule avant et après le lavage; mais lorsque le minéral contient du cuivre cette opération est superflue, parce qu'il se forme à la fois du chlorure et du chloride de cuivre en rapports variables; on sait seulement qu'il se produit d'autant plus de chlorure que l'on chauffe plus fortement. On lave la boule avec de l'eau et de l'acide muriatique au contact de l'air, de cette manière tout le cuivre passe à l'état de chloride et se dissout; le chlorure d'argent reste pur. On précipite le cuivre de la dissolution par l'hydrogène sulfuré, on chauffe avec de l'acide nitrique pour peroxider le fer; on précipite ce métal

par l'ammoniaque en excès et ensuite le zinc par le carbonate de potasse en évaporant jusqu'à siccité.

Lorsque les chlorures fixes renferment du plomb, on précipite ce métal avec le cuivre par l'hydrogène sulfuré. On redissout le précipité dans l'acide nitrique concentré; on y ajoute de l'acide sulfurique, on évapore à sec et l'on reprend par l'eau; le cuivre se redissout avec une très-petite quantité de plomb : on précipite par la potasse caustique en excès qui retient le plomb, et, après avoir neutralisé la liqueur alcaline par l'acide muriatique on en précipite le plomb par l'oxalate d'ammoniaque qui est le meilleur réactif pour ce métal.

On peut analyser les combinaisons de sulfures, en séparant les sulfures d'arsenic et d'antimoine des sulfures de cuivre, de plomb, d'argent, de fer et de zinc, par le moyen des hydrosulfates; dans ce cas on traite le minéral réduit en poudre très-fine et placé dans une cornue, par l'acide muriatique concentré, ou par l'eau régale, si l'action de l'acide muriatique est insuffisante. On sature la dissolution concentrée avec de l'ammoniaque, on y ajoute une quantité convenable d'hydrosulfate d'ammoniaque, on bouche la cornue et l'on fait digérer le mélange à chaud pendant quelque temps : les sulfures d'arsenic et d'antimoine se dissolvent complétement et d'autant plus facilement que l'hydrosulfate est plus sulfuré : aussi convient-il d'ajouter un peu de soufre à ce dernier. On filtre et on précipite les les sulfures de leur dissolution par le moyen de l'acide muriatique, etc.

On n'obtient pas de bons résultats en fondant

avec un mélange de carbonate de potasse et de soufre; cela paraît tenir à ce qu'il se forme un persulfure alcalin qui est pour les sulfures électronégatifs une base plus faible que les sulfures de plomb, de cuivre, de cobalt, etc.

Les antimonio et arsenio-sulfures sont beaucoup plus difficilement attaqués par le chlore que les sulfures, une heure de temps suffit pour la plupart de ceux-ci, tandis que pour les premiers il faut plus de douze heures et encore reste-t-il toujours une partie de la matière non attaquée. Il est préférable à cause de cela de les dissoudre dans l'eau régale et de précipiter l'arsenic et l'antimoine de la dissolution par l'hydrogène sulfuré après y avoir ajouté de l'acide tartrique; mais ensuite on ne peut précipiter le nickel que par l'hydrosulfate d'ammoniaque, et cette opération doit être faite avec le plus grand soin, parce que le sulfure de nickel est facilement soluble dans les hydrosulfates; pour cela, il faut n'employer que le plus faible excès possible de précipitant et laisser la liqueur exposée à l'air jusqu'à ce que cet excès ait été décomposé, puis filtrer et laver avec de l'eau à laquelle on ajoute une très-faible quantité d'hydrosulfate d'ammoniaque, etc.

Arseniures et antimoniures.

1°. A la classe des arseniures et antimoniures appartiennent : 1°. le kupfer-nickel; 2°. l'arsenic-nickel; 3°. le speiscobalt ou cobalt arsenical; 4°. deux combinaisons d'antimoine et d'argent qui contiennent quelquefois aussi de l'arsenic; 5°. l'arsenickies ou pyrite arsenicale de Reichenstein en Silésie avec lequel on prépare la majeure partie de l'arsenic qui se trouve dans le commerce. Klaproth et Karsten ont prouvé que ce minéral ne contient que très-peu de soufre. Il est ana-

logue au nickel arsenical et renferme 2 atomes d'arsenic et 1 atome de fer.

2°. La classe des sulfures composés est extrêmement nombreuse. J'en ai analysé plusieurs qui étaient absolument purs et parfaitement cristallisés. Sulfures.

On doit distinguer les sulfures doubles et les sulfures multiples. Voici la composition de quelques sulfures doubles.

	MIARGYRITE. (1)	JAMESONITE. (2)	FEDERERZ. (3)	ARGENT ROUGE. (4)	SPRŒDGLAZERZ. (5)
Argent.	0,3640	. . . . .	. . . . .	0,6467	0,6854
Plomb. . . .	. . . . .	0,4075	0,4687	. . . . .	. . . . .
Cuivre.	0,0106	0,0013	. . . . .	. . . . .	. . . . .
Fer.	0,0062	0,0230	0,0130	. . . . .	0,0064
Zinc.	. . . . .	. . . . .	0,0008	. . . . .	. . . . .
Antimoine. . .	0,3914	0,3440	0,3104	0,0069	0,1468
Arsenic.	. . . . .	. . . . .	. . . . .	0,1509	. . . . .
Soufre.	0,2195	0,2215	0,1972	0,1951	0,1642
	0,9917	0,9773	0,9901	0,9996	1,0028

(1) *Miargyrite* de Braunsdorf en Saxe, ou *rubin blende* hémi-prismatique de Mohs. Sa formule est : $\overset{III}{Sb} + \overset{I}{Ag}$. La *zinkénite* du Harz est analogue et a pour formule : $\overset{III}{Sb} + \overset{I}{Pl}$.

(2) *Jamesonite* de Cornouailles. Sa formule est : $2\,\overset{III}{Sb} + 3\,\overset{I}{Pl}$.

(3) *Federerz* de Wolfsberg dans le Harz. Sa formule est : $\overset{III}{Sb} + 2\,\overset{I}{Pb}$.

(4) *Argent rouge* (Rothguttigerz) d'Annaberg. Sa pesanteur spécifique est de 5,552, tandis que celle de l'*argent rouge* de couleur foncée est de

5,831 ; dans ce dernier, selon l'analyse de Bonsdorf, l'antimoine remplace l'arsenic atome par atome. Il y a déjà long-temps que Proust avait fait voir qu'il existe deux espèces d'argent rouge, l'un donnant une poussière d'un rouge foncé contenant de l'antimoine, et l'autre donnant une poussière d'un rouge plus clair et contenant de l'arsenic. Ces deux espèces ont absolument la même forme, d'où l'on doit conclure que l'arsenic et l'antimoine sont isomorphes. Effectivement, les rhomboïdes de l'arsenic paraissent avoir les mêmes angles, et selon Mithscherlich, l'oxide d'antimoine et l'acide arsenieux cristallisent l'un et l'autre en octaèdres réguliers.

(5) *Sprœdglaserz* ou *Roschgewachs* de Schemnitz, en Hongrie. Cristallise en prismes à six pans terminés par des faces perpendiculaires à l'axe, d'un noir de fer métalloïde. Sa pesanteur spécifique est de 6,275. Sa composition est représentée par la formule : $\overset{III}{Sb} + 6\,\overset{I}{Ag}$.

La *berthiérite* est un composé de sulfure d'antimoine et de sulfure de fer, dont la formule est :



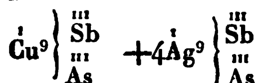
$2\,\overset{III}{Sb} + 3\,\overset{I}{Fe}$.

Parmi les sulfures multiples, on distingue la *bournonite*, le polybasite et les fahlers. Les deux premiers sont composés comme il suit :

	Bournonite. (1)	Polybasite. (2)
Plomb.	0,4084	. . . .
Cuivre.	0,1265	0,0993
Argent	. . . .	0;6429
Fer.	. . . .	0,0006
Antimoine. . . .	0,2628	0,0509
Arsenic	. . . .	0,0374
Soufre.	0,2031	0,1704
	1,0008	1,0015

(1) *Bournonite* du Pfaffenberg au Harz. Sa formule est : $Cu^3 \overset{III}{Sb} + N\ 2\ \overset{I}{Pb}{}^2 \overset{III}{Sb}. \overset{I}{Cu}{}^3 \overset{III}{Sb}\ 2\ \overset{I}{Pb}{}^3 \overset{III}{Sb}$.

(2) *Polybasite* de Guarisamey au Mexique. Cristallise en prismes hexaèdres tabulaires qui paraissent dériver d'un rhomboïde; d'un noir de fer, à cassure inégale. Sa pesanteur spécifique est de 6,221. Il est accompagné de cuivre pyriteux, de calcaire spathique et de stilbite. Sa formule est :



$$\overset{I}{Cu}{}^9 \left\{ \begin{matrix} \overset{III}{Sb} \\ \overset{III}{As} \end{matrix} \right. + 4\overset{I}{Ag}{}^9 \left\{ \begin{matrix} \overset{III}{Sb} \\ \overset{III}{As} \end{matrix} \right.$$

L'analyse de sept fahlers cristallisés m'a donné les résultats suivans.

	Ste.-Marie. (1)	Gers-dorf. (2)	Kap-nic. (3)	Dil-len-bourg. (4)	Zilla. (5)	Ven-zel. (6)	Fund-gru-ler. (7)
Argent. . .	0,0060	0,0237	0,0062	0,0083	0,0497	0,1771	0,3129
Cuivre. . .	0,4060	0,3863	0,3798	0,3842	0,3418	0,2523	0,1481
Fer.	0,0466	0,0489	0,0086	0,0152	0,0227	0,0372	0,0598
Zinc. . . .	0,0369	0,0276	0.0729	0,0685	0,0555	0,0310	0,0099
Antimoine.	0,1246	0,1652	0,2394	0,2527	0,2824	0,2663	0,2463
Arsenic. . .	0,1019	0,0721	0,0288	0,0226	. . . .	. . . .	. . . .
Soufre. . .	0,2683	0,2633	0,2633	0,2503	0,2473	0,2352	0,2117
Gangue. . .	0,0041	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	0,9944	0,9971	0,9990	1,0018	1,0024	0,9991	0,9887

(1). Fahlerz de Sainte-Marie-aux-Mines.
(2). Fahlerz de Gezsdorf, près Freyberg.
(3). Fahlerz de Kapnick en Hongrie.
(4). Fahlerz de Dillenbourg.
(5). Fahlerz de Zilla, près de Clausthal.
(6). Fahlerz de la mine Venzel, près Wolfak, dans le Furstemberg.
(7). Fahlerz de Habacht - Fundgrube, près Freyberg.

La formule de celles de ces espèces qui ne renferment pas d'argent est $\overset{I}{R}{}^4 \overset{III}{R} + 2 \overset{I}{R}{}^4 \overset{III}{R}$ dans laquelle $\overset{I}{R}$ représente la surface de cuivre, $\overset{I}{R}$ les sulfures de zinc et de fer, et $\overset{III}{R}$ les sulfures d'arsenic et d'antimoine. Dans quelques espèces le sufure d'argent peut remplacer le sulfure de cuivre; mais dans les fahlerz de Venzel et de Zilla on est obligé de supposer qu'une partie du cuivre est à l'état de sulfure au *maximum* isomorphe avec les sulfures de zinc et de fer.

Antimonio et arsenio-sulfures.

3°. On connaît dans la classe des antimonio et arsenio-sulfures : 1°. la pyrite arsenicale, composée de fer sulfuré et de fer arsenié, l'un et l'autre au *maximum*; le fer peut quelquefois y être remplacé par le cobalt, comme dans la pyrite arsenicale de Hakambo, en Suède; 2°. le cobalt éclatant, composé de 1 at. de sulfure et de 1 at. d'arseniure de cobalt : ce métal y est souvent plus ou moins remplacé par le fer. 3°. le nickel-glanz, composé de 1 at. de sulfure et 1 at. d'arseniure de nickel ; 4°. et le nickel speisglanzerz, composé de 1 at. de sulfure et de 1 at. d'antimoniure de nickel. J'ai trouvé dans celui qui vient de la mine de Landescroen, dans le pays de Siegeu :

Nickel	0,2736	à	0,2804
Antimoine	0,5576	à	0,5447
Soufre	0,1598	à	0,1555
	0,9910		0,9806

On voit par les analyses de Ulmann et de Klaproth, que cette espèce contient quelquefois de l'arsenic en remplacement d'une certaine quantité d'antimoine.

63. Alliages propres à composer les corps de pompes et les robinets. (Industriel de Bruxelles, 1829.)

Pour les corps de pompes, il faut employer un alliage composé de :

Etain.	0,44	1,000
Zinc.	0,44	
Antimoine	0,12	

Pour les boisseaux des robinets, il faut se servir d'un alliage composé de :

Etain.	0,86	1,00
Antimoine.	0,14	

Et pour les clefs un alliage composé de :

Etain.	0,80	1,00
Antimoine	0,20	

---

64. *Notice sur l'*oxi-sulfure de zinc, qui se forme dans les usines de Freyberg ; par M. C. Kersten. (Ann. de Chim., tom. 41, pag. 426.)

On traite dans les deux hauts fourneaux de Freyberg dans l'opération de la fonte crue ou de la concentration (Roharbiet), plusieurs sulfures et principalement ceux de fer et de zinc. Dans cette opération, il se dépose contre les parois du fourneau, aux environs de la tuyère, des crasses dites *ofenbruche*, dont la couleur est presque toujours jaune pâle ou d'un brun plus ou moins foncé. Les crasses jaunes sont lamelleuses, et ont l'éclat adamantère : elles se présentent quelquefois sous la forme de prismes hexagonaux, transparens, creux et longs de 6 à 8 lig., qui se trouvent au milieu de géodes plus ou moins profondes.

J'ai trouvé que ces cristaux sont composés de 4 at. de sulfure de zinc et 1 at. d'oxide du même

métal. L'oxide y est combiné, car l'acide acétique ne peut pas l'en séparer. Les crasses non cristallisées renferment les mêmes élémens, mais dans des proportions variables; la quantité d'oxide qu'elles contiennent varie de 0,005 à 0,03; les crasses brunes doivent leurs couleurs à du sulfure de fer : on y trouve aussi quelquefois des traces de sulfure d'antimoine, de plomb et d'argent.

J'ai déterminé la proportion d'oxigène contenu dans ces matières, en les chauffant dans un tube de verre traversé par un courant de gaz hydrogène sec, et en dosant l'eau qui se forme. Il se produit aussi du gaz hydrogène sulfuré, mais seulement long-temps après que l'eau a cessé de se montrer. Après l'opération on trouve dans le tube le zinc réduit à l'état métallique.

65. *Analyse de la* Wismuthblende de M. Breithaup; par M. Hunefeld. (Jahr. der ch., 1828, pag. 85.)

Au feu d'oxidation, ce minéral se transforme sur le charbon en une perle d'un rouge de rubis, qui devient plus sombre par le refroidissement. Il est composé de :

Carbonate de bismuth	0,588	0,998
Arseniate de bismuth.	0,022	
Silicate de bismuth	0,238	
Arseniate de cobalt, de cuivre	. . . .	
et de fer	0,059	
Matières terreuses	0,091	

MÉMOIRE
SUR LES POMPES
EMPLOYÉES DANS LES MINES,

PAR JOHN TAYLOR. ESQ.

(*Extrait traduit des Records of mining* 1829 ; par M. F. LE PLAY, ingénieur des Mines.)

On a décrit longuement, dans plusieurs traités sur les machines hydrauliques, les principes d'après lesquels les pompes sont construites, ainsi que les modifications que l'industrie leur a fait subir. Toutefois, en examinant les nombreux projets de perfectionnement qui ont été proposés pour ces machines, il m'a semblé que les savans et les praticiens, qui n'ont aucun rapport direct avec l'art des mines, manquaient à cet égard des renseignemens nécessaires : on reconnaît aisément que la plupart de ces projets ont pris naissance dans une ignorance à peu près complète des travaux qui ont été faits sur ce sujet et du degré de perfection auquel ces machines sont maintenant arrivées. Je me propose donc de donner dans ce mémoire une courte description des pompes employées dans les mines du pays de Cornouailles et du nord du pays de Galles, lieux où les travaux d'épuisement présentent les plus grandes difficultés à raison de l'abondance des eaux et de la hauteur

considérable à laquelle il faut les élever. Je m'attacherai plus particulièrement à la description de la pompe foulante connue en Angleterre sous le nom de *plunger pump* (*pompe plongeante*). Cette pompe, qui a été introduite dans les mines long-temps après les autres, doit être regardée comme l'un des plus grands perfectionnemens qui aient été faits dans cette classe de machines. Il ne paraît pas que la construction en soit généralement connue : aussi on n'en fait encore usage que dans un petit nombre de mines.

La grande importance d'un bon choix, dans la construction et dans la disposition des pompes, se fait surtout sentir lorsque les travaux de mines ont été poussés à une grande profondeur. C'est surtout aussi dans ce cas qu'il y a lieu de remarquer que, les puits étant des ouvrages extrêmement dispendieux, on a très-rarement l'occasion d'en construire de nouveaux : de telle sorte que l'on peut poser en principe que les pompes doivent être construites pour les puits et non ceux-ci pour les pompes; j'insiste sur ce point parce qu'il a été complétement perdu de vue dans beaucoup de projets qui exigent pour l'établissement des appareils une espace considérable et des convenances accessoires dont le prix surpasserait de beaucoup les avantages attendus de l'amélioration proposée.

Les Allemands qui furent nos maîtres sur ce point, comme sur beaucoup d'autres parties de l'art des mines, firent les premiers l'application des pompes à l'exploitation des mines, et les employèrent très en grand dans des localités où l'on se servait de la force motrice de l'eau et des animaux. Il paraît cependant qu'ils pensèrent alors que l'eau ne pouvait être élevée, dans un

seul tuyau de pompe, à une hauteur plus grande que celle qui fait équilibre à la pression atmosphérique. Aussi voyons-nous, dans les dessins d'Agricola (1), leurs pompes divisées par colonnes de 30 pieds, et placées en répétition l'une au-dessus de l'autre. Cette disposition paraît encore subsister dans les mines de l'Allemagne, et l'une des planches du bel ouvrage de M. Héron de Villefosse en montre l'application dans la mine Dorothée à Clausthall; mais comme cet arrangement exige un très-grand espace, et comme il amène une très-grande complication dans les tiges des pompes, et par suite une très-grande perte de force, il n'a dû subsister que dans les localités où la quantité d'eau à élever, étant peu considérable, n'exigeait pas un mouvement très-rapide des appareils. Dans tous les lieux où l'on avait beaucoup d'eau à élever on a dû bientôt reconnaître les inconvéniens de ce système, et rechercher les moyens de diminuer le nombre des pompes en augmentant la longueur de chacune d'elles. J'ai fait inutilement des recherches pour trouver le lieu où ce perfectionnement a été introduit pour la première fois; mais Delius, qui écrivit vers 1765 son ouvrage sur les mines, distingue déjà ces appareils en *basses* et *hautes* pompes, et décrit les avantages de ces dernières, comme si elles étaient alors peu connues. Ce fait ne doit pas paraître étonnant, si l'on remarque que de nos jours encore rien n'est plus fréquent que d'entendre avancer cette proposition que l'eau ne peut être élevée dans un seul corps de pompe à une hauteur plus grande

(1). *Agricola*. De re metallica, p. 145 et 147.

que 32 pieds : en sorte que l'on continue de confondre la hauteur à laquelle l'eau peut être élevée par la pression atmosphérique avec celle qu'elle peut atteindre par un simple prolongement du corps de pompe au-dessus du piston : dans ce mode de construction, la colonne liquide, située au dessus du piston, ne pouvant redescendre au travers des soupapes, augmente graduellement de hauteur, à chaque excursion de la tige, jusqu'à ce que l'eau puisse enfin s'échapper par la partie supérieure du tuyau. Telle est la disposition simple par laquelle on peut élever l'eau, dans un seul tuyau et avec un seul piston, à une hauteur de 150 à 180 pieds, c'est-à-dire à une hauteur sextuple de celle qui fait équilibre à la pression atmosphérique (1).

(1) L'usage des pompes hautes est maintenant beaucoup plus répandu que ne le pense M. J. Taylor, du moins dans les mines de France, et dans celles de plusieurs contrées de l'Allemagne.

Dans les mines de houille du bassin de la Loire, l'épuisement des eaux se fait avec des pompes élévatoires qui ont souvent plus de 60 mètres. M. Combes, ingénieur des mines, en a lui-même établi une d'un seul jet de 84 mètres qu'il se propose d'élever jusqu'à plus de 100 mèt. sans la diviser en deux colonnes. — Dans les mines du filon de Clausthall (Hartz), citées par M. Taylor, une révolution dans le mode d'épuisement va être opérée par l'introduction d'une machine à colonne d'eau qui est à peu près terminée. — Le même cas se présente dans les mines de houille du lias d'Obernkirchen (Hesse-Elect.), près Minden. — La belle machine à colonne d'eau que M. Juncker, ingénieur des mines, vient d'établir tout récemment dans le grand filon de Huelgoat (Finistère), donne le mouvement à des pompes dont les proportions surpassent de beaucoup celles des mines du pays de Cornouailles. D'après les renseignemens que M. Juncker vient de me communiquer, l'eau est élevée en ce moment par des pompes élévatoires d'un seul jet, sans réservoir

Voici la description même de Delius, dans laquelle il fait ressortir avec beaucoup de clarté et d'exactitude les avantages des *pompes hautes*.

« Comme la profondeur des puits est souvent » trop considérable pour qu'une seule pompe » puisse suffire, on établit autant de pompes, » les unes sur les autres, qu'il est nécessaire pour » élever les eaux jusqu'à une galerie d'écoule- » ment; chaque pompe décharge son eau dans » une caisse, dans laquelle se trouve le tuyau » d'aspiration de celle qui est au-dessus et qui » élève l'eau dans une autre caisse. Il y a » des pompes de différentes hauteurs; on s'est » beaucoup récrié sur la préférence de l'une sur » l'autre.

» Quant à la charge de l'eau tant des *hautes* » pompes que des *basses*, il n'y a pas la moindre » différence dans la proportion de la puissance » de la machine lorsque les cylindres sont égaux :

---

d'air, d'une profondeur de 160 mètres. Dans quelques temps les mêmes pompes élèveront l'eau de la profondeur énorme de 240 mètres.

Enfin M. Juncker a observé, en Bavière, plusieurs machines à colonne d'eau qui élèvent aussi l'eau en un seul jet à diverses hauteurs toutes très-considérables. A l'une de ces machines, celle d'Illsang, près Berchtesgaden les tuyaux montans ont 1240 pieds de Bavière (environ 370 mètres) de hauteur verticale. Si de plus on observe que l'eau élevée dans ce lieu est saturée de sel marin, on reconnaîtra que le poids de cette colonne (en supposant que le liquide n'ait que seulement 30° B) équivaut à celui d'une colonne d'eau pure haute de 464 mètres. Ainsi la colonne d'eau élevée à Illsang en un seul jet exerce sur les tuyaux inférieurs une pression à peu près huit fois aussi grande que celle qui a lieu dans les pompes hautes d'Angleterre décrites par M. Taylor; cette pression énorme est équivalente à celle de 46 atmosphères.

» car si, dans une profondeur de 30 toises, il y
» a deux pompes de 15 toises chacune, ou six
» pompes de 5 toises qui ont toutes un même
» diamètre : dans les deux cas la charge que la
» machine doit vaincre est parfaitement égale,
» par conséquent il n'y a aucune différence. Il
» n'est donc question que de savoir si dans d'au-
» tres circonstances l'une peut être préférée à
» l'autre. Je vais comparer ici une de nos pompes
» de 15 à 16 toises avec trois de 5 toises. — Les
» 3 pompes basses ont 3 cylindres, 3 pistons et
» 3 soupapes, et trois fois autant de cuir; et dans
» les tiges et tirans trois fois autant de fer que
» dans les pompes hautes. Il est donc certain
» que la consommation est triple et augmente
» considérablement la dépense, surtout quand
» les cylindres et les pistons sont de bronze : de
» même, au lieu d'une fourniture de cuirs, on
» est obligé d'en employer trois. Les tuyaux d'as-
» piration devant être d'un plus petit diamètre
» que celui du cylindre, la charge de la machine
» se trouve considérablement augmentée en rai-
» son de la vitesse de l'ascension de l'eau par ces
» tuyaux: cette charge, qu'on ne peut éviter, est
» trois fois plus considérable dans les tuyaux d'as-
» piration des pompes basses. On sait aussi que
» le piston cause un grand frottement en mon-
» tant et descendant; conséquemment les frotte-
» mens doivent être considérés comme triples.
» Par toutes ces circonstances, il est naturel de
» préférer une pompe haute aux basses : cepen-
» dant on peut objecter, quant aux pompes, que
» les tuyaux supérieurs, en raison de leur hau-
» teur et de celle de la colonne d'eau qu'ils sou-
» tiennent, sont sujets à crever. Ce fait est vrai
» et l'on a reconnu par des essais que les tuyaux

» supérieurs n'ont pas pu résister dans une hau-
» teur de 27 toises. Néanmoins l'expérience dé-
» montre qu'ils résistent parfaitement lorsque,
» dans une hauteur de 15 à 16 toises ils sont
» suffisamment garnis de cercles de fer. On objecte
» encore que les frottemens du piston en raison
» de sa grande charge sont plus considérables.
» Cette objection est bien peu fondée, vu qu'il
» est difficile de soutenir que le frottement de
» trois pistons soit moindre que le frottement
» d'un seul, etc. »

Un usage plus répandu de cette importante machine a confirmé l'exactitude des observations précédentes faites dans les localités où elle avait d'abord été employée; mais tandis que, suivant Delius, la longueur des tuyaux ne pouvait excéder 15 à 16 toises, cette longueur a pu être portée, avec toute sécurité, jusqu'à 30 ou 40 toises, par suite de la substitution faite récemment en Angleterre de la fonte de fer au bois pour la construction de ces tuyaux. Dans plusieurs mines de ce pays, où l'on est obligé d'élever l'eau de l'immense profondeur de 160 à 180 toises, cette importante amélioration a permis d'employer seulement 5 à 6 corps de pompe pour cet usage.

La *planche* IV représente la disposition de trois pompes dans un puits auquel on peut supposer pour profondeur 90 toises au-dessous de la galerie d'écoulement. Voici l'explication de cette planche :

A, partie supérieure du puits située au-dessus de la galerie d'écoulement. — B, niveau de cette galerie, où l'eau est élevée, et à partir duquel elle peut s'écouler librement à l'extérieur jusqu'au flanc de la montagne. — C, tige principale qui

donne le mouvement aux pistons pleins ou creux des différens tuyaux de pompe. Cette tige a un mouvement vertical alternatif qui lui est communiqué, soit par une machine à vapeur, soit par une roue hydraulique, soit par toute autre force motrice. — D, D, D, pièces qui servent à relier les tiges partielles à la tige principale. — E, bâche dans laquelle la pompe supérieure puise les eaux pour les élever jusqu'à la hauteur de la galerie d'écoulement. Cette bâche elle-même est alimentée par le déversoir F de la pompe intermédiaire (1).—G, bâche de la pompe intermédiaire. — H, déversoir du tuyau inférieur, lequel est uniquement composé de tuyaux partiels métalliques. — I, tuyau d'aspiration de la pompe inférieure, situé au fond du puits.

Cette description, en donnant une idée de l'ensemble du sujet, peut servir à faciliter l'intelligence des détails qui vont suivre.

Outre les conditions, maintenant bien connues des constructeurs de machines, et auxquelles il faut avoir égard dans la construction de toutes les bonnes pompes, il y a pour les pompes employées dans les mines certaines considérations

(1). Les deux pompes supérieures de ce dessin sont des pompes foulantes à piston plein, *plunger pumps*, que l'on décrira plus loin, et dans lesquelles la partie supérieure de la colonne ascendante est supposée construite avec des tuyaux partiels en bois. Cette disposition n'est plus guères employée en Angleterre, où le bas prix de la fonte de fer a permis de substituer généralement cette substance aux autres matériaux. J'ai pensé cependant qu'il pourrait être utile de montrer comment les tuyaux de bois peuvent encore être employés conjointement avec les tuyaux métalliques, dans les contrées où des raisons d'économie peuvent porter à donner la préférence au bois.

particulières dont il serait dangereux de ne pas tenir compte.

Dans les mines, le travail des pompes doit avoir lieu à peu près sans interruption. Il ne peut être suspendu que pendant des intervalles très-courts, et un obstacle accidentel, qui altérerait pendant trop long-temps l'effet utile attendu de la force motrice, pourrait en inondant des travaux de la plus grande importance, y occasioner des dommages considérables. Mais comme les causes de dégradation agissent d'une manière continue, tant sur la partie mobile de la machine, que sur toutes celles qui sont soumises à quelque frottement, il résulte de là, comme condition indispensable, que ces diverses parties de la machine doivent présenter une résistance considérable; construites de manière à résister le plus long-temps possible, elles doivent aussi pouvoir être réparées ou renouvelées dans un temps très-court et dans toutes les circonstances.

Les pompes les plus parfaites, mais dans lesquelles ces conditions ne seraient pas remplies, seraient pour une mine une fort mauvaise acquisition; très-souvent des exploitans, en se servant d'appareils d'ailleurs très-bien disposés à d'autres égards, mais dans lesquels on n'avait pas tenu compte de ces conditions, se sont trouvés exposés à des contre-temps et à des dommages considérables.

Je vais maintenant décrire aussi brièvement que possible la pompe la plus employée, celle qui présente le plus grand nombre d'avantages, dans laquelle on peut réparer ou renouveler avec le plus de facilité les parties usées, et j'indiquerai

la disposition qu'on lui donne maintenant dans les mines les plus importantes.

Cette pompe, dessinée dans la *planche* IV, est la pompe élévatoire ordinaire; elle se trouve à la partie inférieure du puits, elle décharge dans la bâche G par le déversoir H, l'eau qu'elle élève et qu'elle aspire au fond du puits par le tuyau percé de trous I. La tige qui porte le piston de cette pompe est relié à la tige principale par la pièce D, au-dessus du réservoir H. Le cylindre dans lequel agit le piston est situé en K, vers la partie inférieure du tuyau ascendant, et la soupape dormante se trouve placée dans la chapelle L, entre le corps de pompe et le tuyau d'aspiration.

Les tuyaux que traversent les tiges des pistons et par lesquels l'eau s'élève jusqu'au déversoir, sont représentés comme étant en fonte de fer : c'est le cas le plus ordinaire des mines d'Angleterre; cependant, ils ont été souvent et peuvent être encore faits en bois avec succès. Ces tuyaux, ainsi que ceux des deux colonnes supérieures, ont été interrompus dans les parties qui ne contenaient aucune particularité, afin que le dessin n'eût pas de trop grandes dimensions.

La *figure* 1, *planche* V, est une coupe de la partie essentielle de cette pompe dans laquelle les mêmes parties sont encore désignées par les mêmes lettres que dans la planche précédente, savoir : le corps de pompe par K, la chapelle par L, et le tuyau d'aspiration par I. Ces diverses parties de l'appareil sont en fonte et d'une force suffisante pour résister à la pression de la colonne d'eau qu'elles ont à supporter. Les assemblages se font au moyen de collets que l'on rend im-

perméables à l'eau et à l'air, en y interposant de minces anneaux de plomb entourés de lanières de drap imprégnées de goudron; le tout est fortement comprimé au moyen de vis et d'écrous.

Tous les tuyaux partiels d'une même pompe étant ainsi réunis remplissent parfaitement leur objet, et peuvent être enlevés et réparés très-rapidement. Le cylindre K ou corps de pompe dans lequel se meut le piston, est d'un diamètre plus petit que les tuyaux et raccordé avec ceux-ci au moyen d'une petite portion de surface conique formant entonnoir. Par cette disposition, le piston, dont le diamètre est rigoureusement égal à celui du cylindre K, peut jouer avec facilité dans les tuyaux au-dessus ou au-dessous de celui-ci, et peut être introduit aisément dans le cylindre lui-même.

On remplit ainsi l'une des conditions les plus importantes, celle de pouvoir dans toutes les circonstances enlever et replacer le piston avec la plus grande facilité, même dans le cas où les eaux s'élèveraient presque jusqu'à la partie supérieure de la colonne d'ascension; ce fait seul suffirait pour donner la préférence à ce genre de pompes pour la partie inférieure des puits, et nous n'en connaissons aucune qui puisse la remplacer lorsque, par une suspension momentanée du travail d'épuisement, l'eau est dans le cas de s'élever au point de noyer les travaux. C'est ce qui en a répandu l'usage dans les mines d'Angleterre, où, comme on le voit dans la *planche* IV, on emploie des pompes d'une construction différente dans les parties du puits qui ne peuvent être envahies par les eaux.

La plus grande objection contre la pompe élé-

vatoire est le frottement et la prompte dégradation des pistons. Lorsque la pompe est soigneusement construite, le frottement n'est pas beaucoup plus grand que dans les autres pompes; mais la détérioration des anneaux de cuir qui entourent le piston est souvent très-rapide, notamment lorsqu'elle est favorisée par l'action de l'eau chargée de parties sableuses, ou renfermant en dissolution des substances minérales douées d'une propriété corrosive : la durée des garnitures du piston, loin d'être constante, peut varier suivant les circonstances depuis deux jours jusqu'à deux et trois mois. Le renouvellement du piston est en général dispendieux, même dans les meilleurs puits, vu qu'il faut un grand nombre d'hommes pour mouvoir le cabestan au moyen duquel on élève les longues et pesantes tiges des pistons. On évite en partie ces difficultés en pratiquant au-dessus du cylindre où se meut le piston une ouverture fermée ordinairement par une pièce ou porte semblable à celle qui se trouve à la chapelle de la soupape dormante L. Cette modification ne peut cependant être employée dans les cas où l'eau, s'élevant rapidement par la suspension du jeu de la machine, viendrait à gagner l'ouverture avant que celle-ci eût été hermétiquement fermée : dans ce cas, la pompe ne pourrait plus fonctionner, et le seul remède à employer alors serait l'enlèvement de tous les tuyaux.

La soupape dormante est dessinée en L; elle est égalemeut exposée à être mise hors de service, quand le cuir avec lequel elle est construite vient à se détériorer. La durée de cette pièce est encore très-variable suivant les circonstances; mais elle est généralement plus grande

que celle des garnitures de pistons, qui sont exposées à un frottement bien plus considérable. On a proposé, pour remédier à cet inconvénient, des soupapes métalliques; mais l'expérience a prouvé à nos plus habiles exploitans que les clapets de cuir étaient bien préférables. On dispose les clapets de manière que l'on puisse les changer rapidement comme les pistons. La chapelle qui les renferme est munie d'une ouverture comme on le voit dans le dessin ; mais lorsque cette chapelle est près du fond du puits, et lorsque l'eau monte très-promptement, on n'en peut faire usage par les mêmes raisons que pour la chapelle du piston. Dans ce cas, on peut enlever rapidement le clapet en le garnissant à la partie supérieure d'un arc en fer très-résistant, par lequel on le saisit au moyen d'un crochet que l'on descend au travers des tuyaux; pour le remettre à sa place, on le garnit à sa partie inférieure d'un guide conique en barres de fer, au moyen duquel le tout peut être aisément descendu au travers de l'eau.

On voit dans les anciennes descriptions de pompes que les premiers *cylindres* ou corps de pompes furent composés de l'alliage de cuivre et d'étain employé pour les canons; il en fut de même des cylindres des premières machines à vapeur. Les améliorations introduites dans la fabrication de la fonte de fer, en abaissant considérablement le prix de ce métal, l'ont généralement fait substituer au bronze dans les deux cas; mais il s'en faut de beaucoup que ce soit une amélioration dans la construction des pompes, puisque, dans le cas même où l'eau à élever est très-pure, et où les interruptions dans le jeu de la machine sont aussi courtes que possible, l'oxidation de la fonte est cependant

encore assez forte pour dépolir la surface intérieure du corps de pompe, et par suite pour augmenter le frottement et la détérioration du cuir des pistons. Les cylindres de bronze n'ont aucun de ces inconvéniens, les réparations des pistons y sont beaucoup moins fréquentes, et, en un mot, leur emploi est économique dans tous les cas, nonobstant la différence du prix de ces deux métaux.

Dans les mines du pays de Cornouailles, l'eau, contenant une certaine quantité de sulfate de cuivre, corrode le fer, et rend indispensable dans la plupart des cas l'emploi de cylindres de bronze. Ceux-ci sont fréquemment employés dans les mines importantes, et, comme je l'ai déjà dit, je leur donnerais dans tous les cas la préférence sur ceux de fonte. L'action corrosive des eaux cuivreuses est assez puissante dans certaines mines du pays de Cornouailles pour mettre promptement hors de service les divers tuyaux qui composent les pompes : on a trouvé que le moyen de remédier à cet inconvénient était d'augmenter le diamètre des tuyaux, et d'en préserver l'intérieur par un léger doublage en bois.

Par les raisons qui ont été détaillées, la pompe élévatoire occupe la partie inférieure du puits dans la *planche* IV. Les deux pompes supérieures sont d'une construction différente, et l'on voit de suite que ce sont des pompes foulantes dans lesquelles la colonne d'eau est élevée pendant la descente du piston. Cet effet est produit par le mouvement vertical alternatif d'un piston plein, cylindrique, qui agit dans un cylindre creux en traversant une boîte à étoupes. La *planche* IV représente deux pompes de cette espèce (*plunging*

lifts), placées en répétition l'une au-dessus de l'autre, et toutes les deux, au-dessus de la pompe élévatoire située au fond du puits. Le cylindre plein K (*plunger*) est lié, par la pièce D, à la tige principale C, et se meut dans le cylindre L au travers de la boîte à étoupes M. Des tuyaux d'aspiration percés de trous plongent dans les bâches E et G, et les deux soupapes de chaque pompe sont situées dans les chapelles O et N.

La *fig.* 2, *planche* V, offre une coupe de la même pompe sur une plus grande échelle. K est le piston plein, cylindrique (*plunger*), de fonte ou de bronze, soigneusement alésé et adapté à une tige de bois. M est la boîte à étoupes, que l'eau ne peut traverser et au travers de laquelle le piston se meut dans le cylindre L. Ce dernier communique avec le tuyau d'aspiration I, et avec la colonne d'ascension P, par un double tuyau, Q, ou pièce en H (*H piece*), dans lequel se trouve la soupape inférieure N : au-dessus est l'autre soupape O, et devant chacune d'elles se trouve une ouverture par laquelle on peut les changer ou les réparer.

Il est facile de comprendre le jeu cette pompe : le cylindre K, en s'élevant avec la tige principale, produit dans le cylindre L un vide que l'eau remplit en s'élevant au travers de la soupape N; dans le mouvement opposé, le cylindre K, en fermant la soupape N, détermine l'ascension de l'eau dans la colonne supérieure au travers de la soupape O. L'effet de cette pompe est le même que celui de la pompe foulante ordinaire, mais elle présente pour les mines deux avantages essentiels : d'abord, au lieu d'un piston qu'il faut souvent enlever pour les réparations,

on n'a plus à s'occuper que de la boîte à étoupes qui seule est sujette à la détérioration, et qui est placée de manière que toute les réparations nécessaire s'y font avec promptitude et facilité. Cette enveloppe du cylindre plein est simplement formée d'étoupes imprégnées de suif, elle n'a que très-rarement besoin d'être changée, et l'on peut établir aisément un contact intime, entre elle et le cylindre, en la comprimant de temps en temps au moyen de vis. Le renouvellement de cette enveloppe se fait d'ailleurs très-promptement avec l'aide de deux ou trois ouvriers. En cela, la pompe foulante a sur la pompe élévatoire cet avantage important, que la boîte à étoupes est non-seulement moins dispendieuse que la garniture en cuir des pistons, mais encore qu'elle dure beaucoup plus long-temps. Toutes les fois qu'il faut changer le piston de la pompe élévatoire, ce qui arrive très-fréquemment, il faut un grand nombre de bras pour enlever la tige, et par suite beaucoup plus de temps et de dépense que pour la réparation de la boîte à étoupes; c'est principalement pour cette raison que ces pompes foulantes (*plunger pumps*) ont été généralement substituées aux autres dans tous les cas où on a pu les employer avec sûreté.

Ces pompes présentent encore un avantage très-important. Le poids des tiges de pompe dans un puits profond est si considérable que, lorsque l'inégalité de la résistance n'est pas détruite à l'aide d'un contre-poids, l'effet utile de la machine qui les met en mouvement, se trouve très-fortement diminué. Ce fait est si évident que, dès les premiers temps de l'emploi de ces pompes, on avait imaginé d'équilibrer les attirails au moyen de poutres char-

gées de poids et attachées aux tiges tant à la surface qu'à l'intérieur du puits : mais ces appareils, très-embarrassans par leur étendue, étaient sujets à de fréquens dérangemens et avaient encore l'inconvénient de consommer inutilement, par leur force d'inertie, une partie de la force motrice.

Dans la pompe foulante, les cylindres pleins élèvent la colonne d'eau pendant la descente des tiges, d'où il résulte que le poids de celles-ci se trouve contre-balancé en partie parce lui de la colonne ascendante. Une partie du contre-poids peut donc être supprimée, et dans une proportion d'autant plus grande, que les pompes foulantes elles-mêmes sont employées dans le puits sur une plus grande hauteur. Dans les mines profondes où l'épuisement des eaux se fait par le moyen de machines à vapeur, les tiges des pistons, assemblées par des frettes et par divers liens de fer d'une grande résistance, ont un poids très-considérable ; les masses énormes qu'il fallait employer autrefois pour leur servir de contre-poids causaient des embarras extrêmes, qui ont été tellement diminués par l'usage de la pompe foulante, que cette machine doit être considérée comme l'une des causes qui ont le plus contribué à augmenter l'effet utile produit dans l'épuisement des eaux.

On voit dans la *planche* VI, *figure* 1, une autre disposition du piston plein, laquelle change la pompe foulante en pompe élévatoire, et la rend d'un emploi avantageux pour le cas où le poids des tiges n'est pas suffisant pour élever la colonne d'eau. Cette disposition se comprend aisément à l'inspection de la figure.

I est le tuyau d'aspiration, P le tuyau d'ascension séparé du précédent par les soupapes N et O ; Q est le tuyau (*H pièce*) analogue à celui qui est désigné par la même lettre dans la *figure* 2 de la *planche* V ; ce tuyau, dans ce cas, est recourbé à angle droit du haut en bas, pour se raccorder avec le cylindre L (*plunger case*) : celui-ci est terminé à sa partie inférieure par la boîte à étoupes M. Le piston plein K est élevé au moyen des doubles tiges RR, *fig*. 2, qui se meuvent de chaque côté du cylindre L et de la boîte à étoupes, et qui sont liées d'une part, à la tige principale, et de l'autre au piston plein K, à l'aide des traverses S S. Le mouvement de toute cette pièce est guidé par une tige de fer tourné, qui se meut au travers d'une poutre ; l'utilité de cette précaution se fait surtout sentir lorsque les pompes ne peuvent être placées dans une position absolument verticale. Je ne recommande pas toutefois ce renversement du piston plein, quoique j'aie employé cette disposition avec assez de succès ; l'autre disposition est préférable surtout à cause de la position de la boîte à étoupes.

La *figure* 3 de la même planche représente une pompe élévatoire, dans laquelle on emploie une boîte à étoupes analogue à celle de la pompe foulante. Le piston, au lieu d'être plein, comme dans cette dernière pompe, est creux intérieurement, de manière que l'eau après l'avoir traversé est retenue au-dessus du piston par une soupape disposée comme celle de la pompe élévatoire ordinaire. Cette pompe présente un seul avantage qu'elle doit à la substitution de la boîte à étoupes à l'enveloppe de cuir des pistons, ce-

lui d'exiger des réparations moins fréquentes. Elles n'ont été employées, je crois, que dans les mines *Wheal-Betsy* et *Mary-Tavy*, dans le Devonshire, où elles ont eu un succès complet, et où l'on a constaté leur supériorité sur les pompes élévatoires ordinaires employées dans les mêmes mines. Cette pompe aussi bonne que simple, mais qui ne peut être considérée comme une invention tout-à-fait nouvelle, a été introduite dans ces mines par le capitaine *Henri Brenton*. Cette construction ne doit pas être employée dans les cas où l'eau à élever contient une grande quantité de vase ou de gravier. En effet, les deux soupapes se trouvant très-éloignées l'une de l'autre, les effets de la pompe peuvent se trouver quelquefois interrompus par la compression de l'air qui s'introduit entre les soupapes, lorsque celles-ci sont en mauvais état et chargées de substances étrangères.

Cette pompe ressemble dans ses diverses parties à la pompe soulevante ordinaire, si ce n'est que le corps de pompe se trouve remplacé par une chapelle, dont la porte est désignée par M. Derrière cette porte se trouve l'enveloppe d'étoupes contenue dans un anneau conique, et qui se trouve pressée contre le piston au moyen de vis que l'on peut manœuvrer dans l'intérieur; mais l'eau elle-même, par son propre poids, agit si efficacement pour comprimer l'enveloppe, qu'il n'y a que très-peu de soins à donner pour établir une pression convenable. Lorsque la garniture de la boîte à étoupes est usée, on la renouvelle très-facilement par la porte de la chapelle. La soupape supérieure O peut être réparée de la même manière, ou bien encore en levant le pis-

ton jusqu'au haut des tuyaux de la colonne ascendante.

Les pompes pour l'épuisement des eaux sont employées dans les mines d'Angleterre sur une si vaste échelle, que tout ce qui peut contribuer au perfectionnement de ces appareils présente le plus haut intérêt; les minerais ne pouvant être exploités que dans les lieux soustraits à l'envahissement des eaux, on sentira de plus en plus la nécessité d'étendre les moyens de surmonter cette difficulté, qui n'est pourtant qu'un des nombreux obstacles que doit vaincre la patience du mineur.

L'immense quantité de minerais de cuivre fournis par les mines de Cornouailles est extraite de profondeurs bien inférieures au niveau de la mer, et dans lesquelles l'épuisement des eaux se fait sans interruption par le moyen de pompes semblables à celles que nous venons de décrire, à l'aide d'une force motrice énorme fournie par des machines à vapeur.

La force totale des machines à vapeur, qui donnent le mouvement aux pompes des *consolidated and united mines* est égale environ à celle de 2,000 chevaux travaillant constamment. Elles sont au nombre de sept; quatre d'entre elles sont les plus grandes qui aient jamais été construites. Le diamètre du cylindre est de 90 pouces (1) (2^m,29) et la course du piston de 10 pieds (3^m,05). C'est M. Woolf qui a construit pour ces mines

(1). Cette mesure, ainsi que toutes celles qui sont employées dans le cours du mémoire, se rapporte aux unités anglaises.

la première machine de cette dimension; les pompes ont communément 16 pouces ($0^m,42$) de diamètre; la hauteur totale à laquelle l'eau est élevée est d'environ 80 toises (1462^m). Les tuyaux sont divisés en colonnes longues chacune d'environ 90 toises (55^m). La quantité d'eau versée par minute dans la galerie d'écoulement est environ 38.000 livres (17.219 kilog.) ou 100 barils (*barrels*) (1), lorsque pendant ce temps les machines donnent 8 coups de piston.

De toutes les mines d'Angleterre, ce sont les *mold mines* dans le Flintshire qui élèvent au moyen des pompes la plus grande quantité d'eau. Les pompes sont mises en mouvement par la force motrice de sept machines à vapeur et de quatre roues hydrauliques; le diamètre du cylindre des machines à vapeur varie de 36 à 66 pouces ($0^m,91$ à $1^m,68$), celui des roues hydrauliques est de 44 pieds ($13^m,40$); les pompes employées dans ces mines ont des proportions extraordinaires, puisque leur diamètre, qui est le plus souvent de 18 pouces, varie de 10 à 22 pouces ($0^m,25$ à $0^m,56$) (2); 15 colonnes de tuyaux versent l'eau dans les diverses galeries d'écoulement et élèvent souvent au delà de 80.000 liv. (36.248 kil.) d'eau par minute d'une profondeur de 50 toises (91^m).

(1). On n'a point pu trouver le volume du barrel, mais on peut le déduire approximativement du poids indiqué pour l'eau; les 17.219 kilog. ou les 100 barrels doivent former à peu près 172 hectol., ce qui donne pour le volume du barrel environ $1^{hect},72$.

(2) L'évaluation du diamètre dans les pompes se rapporte toujours au corps de pompe ou cylindre des pompes élévatoires, ou au piston plein des pompes foulantes.

Les bonnes machines d'épuisement sont indispensables pour l'exploitation des mines dans lesquelles les eaux sont abondantes. C'est aux machines à vapeur et aux améliorations qui en ont rendu l'usage économique, que nous devons l'accès dans beaucoup de gîtes métallifères, dont l'exploitation avait été abandonnée depuis long-temps. Dans le nouveau monde, on a commencé à appliquer les mêmes moyens pour quelques mines profondes, dans lesquelles on n'avait employé jusqu'ici que la force motrice animale utilisée d'une telle manière que l'épuisement ne pouvait être effectué complétement qu'avec une très-grande dépense, et lorsque le volume d'eau était peu considérable. L'usage des pompes doit s'étendre inévitablement, et le besoin de les perfectionner se fera sentir de plus en plus, à mesure que l'on atteindra de plus grandes profondeurs; j'ai donc pensé qu'il ne serait pas sans utilité d'appeler l'attention sur ce sujet, en essayant de décrire l'état de perfection auquel est maintenant arrivée cette classe importante des machines employées dans l'exploitation des mines.

La note suivante, rédigée par M. Combes, présente plusieurs renseignemens qu'il a paru utile de joindre à la comparaison que M. Taylor établit dans ce mémoire entre la pompe foulante et les pompes élévatoires.

« Les pompes employées dans les mines profondes de la Loire, et en général en France, sont les pompes élévatoires décrites par M. Baillet. Le tuyau montant est placé immédiatement au-dessus du corps de pompe. Au-dessous de celui-ci

se trouve la chapelle au fond de laquelle est la soupape dormante, puis un tuyau aspirateur de 3 ou 4 mètres de longueur au plus. Les axes du tuyau aspirateur, du corps de pompe et du tuyau ascensionnel, sont sur une même verticale. Le piston est creux, à clapet. Sa tige est en bois et remplit à peu près la moitié du tuyau ascensionnel ou plus, de sorte que la pompe fournit autant ou même plus d'eau quand le piston descend que quand il monte. Le tuyau ascensionnel a toujours un diamètre plus grand que le corps de pompe, afin de diminuer les résistances dues au frottement de l'eau.

» Quand la profondeur des eaux au-dessous de la surface n'est pas de plus de 100 *à* 110 *mètres*, on ne place qu'une seule pompe et on emploie des machines à double effet munies d'un volant. Il est alors inutile d'équilibrer la tige par un contre-poids. Quand la profondeur est plus considérable on a plusieurs pompes séparées par des bâches et une maîtresse tige qu'il est alors convenable d'équilibrer par un contre-poids.

» Voici les avantages et les inconvéniens de ces pompes comparées à celles à piston plein qui foulent l'eau dans un tuyau ascensionnel s'embranchant au bas du corps de pompe.

» Ces avantages sont que le principal effort supporté par les tiges est un effort de traction qui produit très-rarement la rupture ; qu'elles occupent moins de place dans les puits, les tiges étant placées dans l'intérieur même des tuyaux ascensionnels, de sorte que l'on peut souvent extraire la houille par le même puits où sont placées les pompes d'épuisement.

» Qu'en réglant convenablement la grosseur des

tiges des pistons, on peut faire en sorte que la résistance à vaincre soit à peu près la même, quand le piston monte et quand il descend. Le mouvement ascensionnel de l'eau est d'ailleurs continu.

» L'inconvénient est le frottement que l'eau éprouve à la descente du piston, tant contre les parois du tuyau que contre la tige du piston qui se meut en sens inverse du mouvement de l'eau. Ce frottement est d'autant plus considérable, toutes choses égales d'ailleurs, que la tige du piston est plus grosse et laisse ainsi un plus petit passage à l'eau.

» Dans les pompes foulantes à piston plein, les tiges des pistons agissent en poussant, et ce genre d'effort occasione plus facilement des ruptures. Ainsi il faut des tiges plus grosses et elles tiennent plus de place dans les puits.

» Le mouvement ascensionnel est intermittent à moins que ces pompes ne soient à double effet ou ne soient munies d'un réservoir d'air, ce qui n'a presque jamais lieu.

» Le frottement de l'eau est beaucoup moindre que dans la pompe élévatoire. Ainsi les pompes foulantes sont en définitive plus avantageuses, sous le rapport de l'économie de la force motrice; mais je crois que l'on a néanmoins raison de préférer les pompes élévatoires dans les mines, à cause des autres avantages que j'ai signalés.

» L'économie de force motrice ou de travail moteur due à cette dernière circonstance dont j'ai parlé, n'est pas à beaucoup près assez considérable pour expliquer la supériorité d'effet des machines anglaises qui tient certainement presque en entier à la plus grande perfection de ces machines. »

DESCRIPTION
PHYSIQUE
DES ILES CANARIES,

PAR M. LÉOPOLD DE BUCH.

Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln, von Leopold von Buch. (Berlin, 1825.)

Extrait de l'allemand, par M. Debilly, ingénieur des Mines ; 2e. partie (1).

VOLCANS EN SÉRIES.

§ 1er. *Les Iles de la Grèce.*

Ces îles sont les seules en Europe que l'on puisse mettre au nombre des volcans en séries : encore la nature y a-t-elle seulement fait des essais pour former des volcans, sans avoir jamais

---

(1) La première partie ayant été publiée, Annales des Mines, tome 8e, sans que l'on donnât à corriger les épreuves à l'auteur de l'extrait, il en résulta une publication tellement fautive qu'il eût été convenable de faire un nouveau tirage : à défaut de ceci l'errata suivant est devenu indispensable.

Errata de la première partie de l'extrait de la *Description physique des îles Canaries* ; par L. de Buch. (Ann. des mines, 4e. livr., 1830.)

Page 4, *ligne* 32, passant à la flore indigène, M. de Buch divise à cet égard, les îles en cinq régions, savoir — *lisez*, l'étude de la flore indigène engage M. de Buch à diviser les îles en cinq régions, savoir :

Page 5, *ligne* 32, est formée de basalte, dont les — *lisez*, est formée de basalte dont les

réussi à en produire de durables. Néanmoins les phénomènes qu'on y a observés méritent une attention particulière, parce qu'ils ont tous les caractères propres au genre des volcans en séries.

Page 6, *ligne* 24, ouvert dans les trachytes — *lisez*, ouvert au milieu des trachytes.
Page 6, *ligne* 36, solfatnre — *lisez*, solfatare.
Page 7, *ligne* 7, soulevées — *lisez*, soulevés
Page 7, *ligne* 8, une énorme lame de trachyte au travers duquel — *lisez*, un énorme dôme de trachyte que des couches de basalte entourent de tous côtés comme un manteau et au travers duquel
Page 7, *ligne* 17, des filamens de basalte — *lisez* des filons de basalte
Page 7, *ligne* 35, Sandama — *lisez*, Vandama.
Page 8, *ligne* 28, Chabassie — *lisez*, Chabasie
Page 8, *ligne* 35, auour — *lisez*, autour
Page 9, *ligne* 2, Barano — *lisez*, Baranco
Page 9, *ligne* 12, toutefois à l'île — *lisez*, sur l'île de
Page 9, *ligne* 35, péridot, dont — *lisez*, péridot dont
Page 10, *ligne* 9, éruption; mais avant les temps historiques, trois cônes — *lisez*, éruption, mais avant les temps historiques; trois cônes
Page 10, *ligne* 19, Lancerate — *lisez*, Lancerote
Page 10, *ligne* 15. — Après la ligne 18, il faudrait laisser un espace en blanc d'au moins une ligne, pour indiquer que l'extrait d'un chapitre finit avec la ligne 18.
Page 12, *ligne* 6, Adene; — *lisez*, Adexe,
Page 12, *ligne* 9, Fuertaventure — *lisez*, Fuertaventura
Page 12, *ligne* 15, Lavanda, sur — *lisez*, Lavanda sur
Page 12, *ligne* 20, Fuercalienta — *lisez*, Fuencaliente
Page 12, *ligne* 25, Garachino — *lisez*, Garachico
Page 15, *ligne* 18, disposés occuper — *lisez*, disposés, occuper
Page 16, *ligne* 4, { melophyre, schwarzer (augir) porph yr } — *lisez*, { mélaphyre, schwarzer (augit) porphyr }
Page 16, *ligne* 14, crever — *lisez*, traverser
Page 17, *ligne* 3, Chamisse — *lisez*, Chamisso
Page 17, *ligne* 22, Veründerungen der Eadoberflüche — *lisez*, Veränderungen der Erdoberfläche
Page 18, *ligne* 13, port, la nature — *lisez*, port; la nature
Page 19, *ligne* 8, qui rejoint — *lisez*, qui atteint
Page 20, *ligne* 5, l'éruption de la lave d'Epameo — *lisez*, l'éruption de lave d'Epomeo
Page 20, *ligne* 14, l'Epameo — *lisez*, l'Epomeo
Page 20, *ligne* 16, l'Epameo — *lisez*, l'Epomeo

Les îles de la Grèce sont disposées de la même manière que celles de la Suède et de la Norwège; elles font suite aux montagnes de la Grèce et sont composées des mêmes roches.

Page 20, *ligne* 35, produits volcaniques, depuis les frontières — *lisez*, produits volcaniques observés depuis les frontières

Page 21, *ligne* 16, Apennins: M. de Humboldt— *lisez*, Apennins. (*Faites alinéa et commencez à la ligne.*) M. de Humboldt

Page 21, *ligne* 22, Epameo — *lisez*, Epomeo

Page 21, *ligne* 31, Ibenderson — *lisez*, Henderson

Page 22, *ligne* 10, Findafiall et Blaafeld — *lisez*, Findafiäl et Blaafell

Page 22, *ligne* 14, Trolindinger — *lisez*, Trölladyngur

Page 22, *ligne* 15, Eyafiiäl — *lisez*, Eyafiäl

Page 23, *ligne* 23, situé au Wora — *lisez*, situé au Nord

Page 24, *ligne* 6, flares — *lisez*, flores

Page 24, *ligne* 11, Obxidiernleralve — *lisez*, Obsidianlava

Page 24, *ligne* 22, Porte de Ilheo — *lisez*, Porto de Ilheo

Page 25, *ligne* 32, multi-radiatum et glober, des cônes, des turrtielles; *lisez* — multiradiatum et glaber, des cônes, des turritelles

Page 26, *ligne* 6, Stramboli — *lisez*, Stromboli

Page 26, *ligne* 9, basses — *lisez*, bas

Page 26, *ligne* 10. — Laisser un espace en blanc d'une ligne, entre les lignes 9 et 10, indiquant que le paragraphe 7 est terminé

Page 26, *ligne* 24, Jamistames — *lisez*, Jamestown

Page 26, *ligne* 26, peroxide titané — *lisez*, fer titané

Page 26, *ligne* 29; Devils punchbawe — *lisez*, Devils punchbowl

Page 27, *ligne* 2, Dugalet Carmichael — *lisez*, Dugald Carmichael

Page 27, *ligne* 23, (grurberussrlingal) — *lisez*, (ausbruchskegel)

Page 27, *ligne* 32, Mawna-Rona — *lisez*, Mowna-Roa

Page 28, *ligne* 2, Chimbo-Rafeo — *lisez*, Chimborasso;

Page 28, *ligne* 16, Harner — *lisez*, Horner

Page 28, *ligne* 19, Wororay: le volcan — *lisez*, Wororay, le volcan

Page 28, *ligne* 22, Mavée — *lisez*, Mowée

Page 29, *ligne* 6, en est, autant — *lisez*, en est l'île principale autant

Page 29, *ligne* 25, seront décrites — *lisez*, sont décrites

Page 29, *ligne* 31, Tofuab, seul volcan — *lisez*, Tofua le seul volcan

Page 30, *lignes* 27 et 28. — Laisser un espace d'une ligne en blanc entre les lignes 27 et 28, pour indiquer la fin d'un paragraphe

Page 30, *ligne* 33, Demavent — *lisez*, Demavend

Page 31, *ligne* 18, Seiban-Wagh — *lisez*, Seiban-Dagh

Page 31, *ligne* 26, Cordofar; *lisez*, Kordofân

Page 32, *ligne* 2, (ruisum-brülurnm) — *lisez*, (Reihenvulcane)

La Grèce, depuis le golfe de Saros jusqu'au cap Cérigo, est traversée du sud-est au nord-ouest par des chaînes de montagnes parallèles. Le Pinde, situé entre l'Epire et la Macédoine, est la chaîne principale; elle est granitique dans la partie supérieure de la vallée d'Aous; les granites, les gneiss, les micaschistes la continuent au travers de l'Œta et de l'Attique jusqu'au cap Sunium. Une chaîne semblable traverse la Thessalie et Négrepont.

Les îles sont le prolongement de ces deux chaînes; celle de Négrepont est continuée par les îles d'*Andros*, *Tine*, *Myconi*; celle de l'Attique au moyen des îles de *Zia*, *Syra*, *Poros*, *Naxia*, *Amorgos*, *Stampalia*. Toutes ces îles, de même que Délos, sont composées de roches anciennes; pas une d'entre elles ne porte de trace de volcans ou de basaltes.

Au sud de la chaîne du *Pinde*, il existe une chaîne élevée, séparée de la chaîne ancienne; formée de calcaires secondaires, elle est analogue à celle qui suit les Alpes de la Suisse et de la Bavière. Elle traverse l'Epire, forme le *Parnasse* et l'*Hélicon*, s'abaisse subitement près de Mégare et se termine dans les îles peu élevées de *Salamine* et d'*Egine* essentiellement composées d'oolithes jurassiques.

C'est seulement au delà des limites de cette chaîne calcaire que l'on voit paraître une série d'îles trachytiques ou volcaniques dont les calcaires n'ont pas empêché la formation; cette série est presqu'en contact avec l'isthme de Corinthe; elle est composée de la presqu'île de *Methone* et des îles de *Poros*, *Milo*, *Antimilo*, *Cimolis*, *Polino*, *Policandro* et *Santorin*. Ces trachites

fendirent probablement et traversèrent le schiste argileux caché dans les calcaires de la Béotie; car l'île de Santorin a soulevé ce schiste jusqu'au jour.

L'étude de Santorin est du plus grand intérêt, puisqu'on y trouve toute l'histoire des îles soulevées et volcaniques. Rien n'est plus régulier que le cratère de soulèvement dont elle constitue plus de la moitié et dont l'île de *Therasia* forme la continuation. Les rochers en sont composés de couches irrégulières de conglomérat trachytique, de tufs et de pierres ponces; tout y annonce des trachytes détruits ou brisés. Près de la petite montagne de *St.-Elie*, les roches ont quelqu'analogie avec les laves, mais on ne connaît pas de véritables coulées sur toute cette île. Les pentes extérieures de l'île sont douces, les pentes intérieures, au contraire, très-abruptes jusqu'au-dessous de la surface de la mer.

On observe sur la grande montagne de *St.-Elie* des couches de schiste argileux avec des veines de fer oxidé rouge, que les trachytes durent enlever au fond de la mer. Les îles de *Therasia* et d'*Aspronisi* ont la plus grande analogie avec Santorin par leurs formes et leur composition (on y a même observé du schiste argileux). Leur position prouve qu'elles sont la continuation du grand cratère circulaire, et qu'elles font partie d'un ensemble dont la création appartient à une seule et même époque.

Les efforts de la nature pour produire un volcan au milieu de ce cratère de soulèvement n'ont pas encore cessé. L'île de *Hiera*, aujourd'hui *Palaio-Kameni*, y fut soulevée 184 ans avant l'ère chrétienne. En 1427 cette île fut augmentée. En 1573

la *petite île de Kameni* parut au centre même du bassin, accompagnée d'une éruption de vapeurs et de pierres ponces. Enfin, de 1707 à 1709, on vit paraître la *nouvelle Kameni* qui exhale continuellement des vapeurs sulfureuses. Ces petites îles n'ont pas de cratères; les ouvertures peu étendues de la *petite île Kameni* sont plutôt des fentes que de véritables canaux de communication avec l'intérieur.

L'île de *Milo* diffère peu de Santorin; elle est principalement trachytique; Olivier y a observé une couche de schiste argileux sur la pente extérieure. Des vapeurs sulfureuses s'échappent du *mont Calamo*.

Les îles de *Cimolis* ou *Argentiera*, de *Polino* et *Policandro* sont des rochers de trachyte.

En se rapprochant du continent on trouve dans la ligne de ces îles, *Poros* à l'origine du détroit d'*Egine*, et, près des côtes du Péloponèse, l'île de *Calauria*, chaînon qui lie les faîtes volcaniques des îles de *Milo* et de Santorin à ceux de la presqu'île de *Méthone*.

L'absence totale des basaltes augmente encore l'analogie des îles de la Grèce avec les lignes volcaniques; elles diffèrent aussi en cela des volcans centraux. Mais il existe des basaltes au dehors de la série; ces roches constituent la totalité des îles de *Lemnos* et de *Mitylène*; et non loin de Troie près du *mont Ida*, on trouve des colonnades basaltiques entre *Bairanieh* et *Eivagieh*.

§ II. *Série des îles australes*.

Tout observateur reconnaîtra qu'à partir du méridien de la Nouvelle-Zélande, les îles de la mer du Sud ont un caractère différent. Au lieu

des formes arrondies et des hautes montagnes coniques que l'on voit réunies dans un même groupe avec des îles tout-à-fait plates, on ne rencontre vers l'ouest que des îles étroites, élevées, allongées, semblables à des chaînes de montagne qui, formant une série continue, doivent être regardées comme un système. Il est hors de doute que la *Nouvelle-Zélande* se lie aux *Moluques* au moyen de la *Nouvelle-Calédonie*, des *Nouvelles Hébrides*, des îles *Salomon*, de la *Louisiade*, et de la *Nouvelle-Guinée*; considération qui devient encore plus frappante quand on découvre que la courbe décrite par cet ensemble d'îles est parallèle à la côte de la *Nouvelle-Galles du Sud*. Ces îles diffèrent tout autant des autres îles de la mer Pacifique par leur composition que par leurs formes. A partir de la *Nouvelle-Zélande* le basalte devient rare et les roches anciennes très-communes. Les volcans ne se présentent plus comme les sommets principaux de groupes, mais ils suivent la lisière extérieure de ces îles de la Nouvelle-Hollande; ils en sont peu distans, comme s'ils étaient disposés le long du pied d'une chaîne de montagnes.

1. Le premier volcan de cette ligne, en commençant par le sud, est *Tanna* (19° 30′ lat. S., 169° 38′ long. Grenw. E.). Cook le vit en irruption le 5 août 1774 (430 pieds).

2. *Ambrzym*, dans la région orientale de l'*Espiritu-Santo*, a vomi des flammes et de la fumée (16° 15′ lat. S., 168° 20′ long. Grenw. E.).

3. L'île *Volcano*, près Santa-Cruz a eu des éruptions de feu et de pierre (10°23 lat. S. 165°45 long. Grenw. E.).

4. *Sesarga* au-dessous des îles *Salomon*, près

de *Guadalcanar*, contient suivant Mendana un volcan dans son centre (9° 58′ lat. S. 160°21′ long. Grenw. E.);

5. Le *volcan* de la *Nouvelle-Bretagne* à l'entrée du canal Saint-Georges;

6. Le *volcan* sur la côte orientale de la *Nouvelle-Bretagne*, près du cap Gloster, on en cite des éruptions;

7. On a vu sortir des flammes et de la lave d'un volcan situé sur une petite île à 5°32′. 20″. lat. S. et 148°6′ long. Grenw. E.);

8. Le volcan de la côte septentrionale de la *Nouvelle-Guinée*;

9. Dampier a vu fumer un volcan situé sur une île à 12 lieues du continent (3°55′ lat. S. 144°16′ long. Grenw. E.); elle est au milieu de 5 petites îles;

10. Le même voyageur parle d'un autre volcan situé près de la pointe occidentale de la *Nouvelle-Guinée*.

Cette ligne de volcans en se réunissant à l'Ouest de la *Nouvelle-Guinée* avec deux séries très-remarquables, forme au point de contact un véritable nœud volcanique (Vulcanischer knoten). Ce sont les séries des îles de la *Sonde* venant de l'Ouest, et celles des *Philippines* et des *Moluques*, qui descendent du Nord. Les unes et les autres dessinent mieux encore la limite extérieure du continent de l'Asie, que les îles Australes ne suivent la côte de la *Nouvelle-Hollande*. La série des volcans de la *Sonde* borde les îles extérieures *Java* et *Sumatra*, et s'arrête au golfe de *Bengale*. Celle des *Moluques* et des *Philippines* monte vers le Japon; au centre de ce système d'îles dans la mer de la Chine, les phénomènes

volcaniques sont extrêmement rares. La masse élevée du continent de l'Asie empêche la communication de l'intérieur avec l'atmosphère; elle est rétablie sur les bords par d'énormes fentes, sur lesquelles s'élèvent les volcans dont il s'agit.

§ III. *Série des îles de la Sonde.*

1. *Wawani*, sur l'île d'*Amboïna*, a eu de terribles éruptions de lave accompagnées de tremblemens de terre.

2. On cite des faits semblables observés à la montagne de *Gonung-Api* (Mont-Brûlant) sur l'île de Banda; ils ont été accompagnés de circonstances plus effrayantes.

3. La montagne de l'île de *Sorca* (6°30′ lat. S. 130°50′ long. Grenw. E.) a eu de si terribles éruptions, que les habitans des contrées environnantes furent forcés de prendre la fuite.

4. L'île de *Damme* (7° ½ de lat. S. à l'ouest de *Timorlant*) a un grand volcan.

5. Le volcan de l'île de *Gonung-Api* (6°36′ lat. S.).

6. Un des trois pics de l'île de *Pontare* est un volcan.

7. Le volcan de *Lombatta*.

8. Celui de l'île de *Lobétobie* est douteux.

9. Celui de l'île de *Sandelbos* est vu de 20 lieues en mer.

10. *Gonung-Api* dans la partie septentrionale de l'île de *Sumbava*.

11. La même île renferme le volcan de *Tomboro* (de 5 à 7,000 pieds) connu par son éruption de 1815; elle produisit trois coulées de lave et des cendres qui furent poussées par le vent d'est jusqu'à Bencoolen sur l'île de Sumatra,

distance égale à celle de l'Etna à Hambourg ; on entendit les explosions jusqu'à *Ternata*, qui en est aussi éloigné que Madrid l'est de Francfort.

12. Le pic de l'île de Lamboc a 7,500 pieds.

13. *Kara-Asam* sur l'île *Bali.*

Le nombre des volcans de l'île de Java est extrêmement considérable; ils forment une série dont la direction générale indique encore la lisière extérieure de la mer de la Chine: c'est celle de l'île même, sauf quelques irrégularités indiquant des fentes transversales, qui toutefois ne dépassent pas les limites de l'île. Presque tous les volcans sont dans le milieu, il y en a fort peu sur la côte.

Du côté du nord et du midi, les montagnes sont composées de calcaires; des chaînes de collines semblables existent sur l'île de Madura, elles se prolongent sur Java; on en observe d'autres dans la province de *Sukapura*, au sud de Batavia, etc. Elles appartiennent probablement aux calcaires compactes du Jura. Ces roches ont été, suivant toute apparence, crevées et soulevées par les volcans. Le nord et les régions non volcaniques de l'île de Java sont très-fréquemment basaltiques et les trachytes n'existent que sur la ligne même des volcans, les roches primitives y manquent absolument. Les volcans décrits sur l'île de Java sont au nombre de 29, dont 9 peuvent être considérés comme de simples cônes d'éruption; les plus remarquables sont :

14. Le mont *Taschem* (environ 6000 pieds), son cratère a 300 pieds d'élévation et 3000 pieds de diamètre. Le fond en est occupé par un lac d'acide sulfurique, dont les eaux empêchent toute espèce de vie et de végétation.

18. Le mont *Smeero* ou *Mahameero*, probablement le plus élevé de l'île.

19. Le mont *Arjuna* (9986 pieds au-dessus du niveau de la mer).

26. Le mont *Gede* ou *Tegal*, le volcan le plus élevé après le Smeero, il a 10,000 pieds.

30. *Galung-Gung* (108° 6′ long. Grenw. E.) s'entrouvrit le 8 octobre 1822, il en sortit une coulée de lave qui ravagea une si vaste étendue de l'île que 2000 personnes y périrent.

31. *Guntur*, au nord du Popandayang, fut en éruption presque constante de 1800 jusqu'en 1807.

32. *Popandayang*; son éruption du 12 août 1772 fut suivie de l'engloutissement de toute la contrée voisine sur une longueur de 6 lieues et une largeur de 2 lieues et demie; quarante villages disparurent de la surface du sol.

43. L'île de *Cracatoa*, dans le détroit de la Sonde, a été ravagée par une éruption volcanique, fait intéressant parce qu'il lie les volcans de Java à ceux de Sumatra. Plus on se rapproche du continent de l'Asie, et mieux on voit paraître à la surface ce qui sur l'île de Java était au-dessous du niveau de la mer. Les couches de basalte, les amygdaloïdes, les conglomérats basaltiques constituent encore des chaînes de montagnes importantes dans la partie occidentale de l'île de *Sumatra*; mais on trouve aussi des granites dans l'intérieur de l'île et les volcans ne paraissent pas être situés dans la ligne basaltique. On en connaît 4, savoir :

44. *Gunong-Dempo*, au N.-E. de Bencoolen (11260 pieds), lance constamment des flammes et de la fumée.

45. *Gunong-Api.*

46. *Berapi*, presque sous l'équateur dans la vallée de *Tigablas*, à l'origine du grand lac *Sophie*, il exhale sans cesse de la fumée (12200 pieds d'élévation); les bords du lac sont formés de granite et autres roches anciennes, elles sont recouvertes de basaltes; on observe dans la vallée de Tigablas des coulées de lave, d'obsidienne et de pierre ponce.

47. *Gunong-Allas*, à l'ouest de Déli (3° 50′ lat. N.)

48. Le dernier volcan connu de cette série est sur l'île *Barren*, à l'est de la grande île d'*Andaman* (12° 15′ lat. N.). Il est au centre d'un bassin circulaire dans lequel les eaux de la mer s'introduisent au travers d'une ouverture latérale. Le cône a 1690 pieds, on l'a vu en éruption en 1792.

§ IV. *Série des Moluques et des Philippines.*

Les montagnes qui parcourent les Philippines dans tous les sens, cachent leurs cimes dans les nuages, tandis que leurs pentes, en portant l'empreinte de la plus horrible dévastation, sont couvertes de laves et de scories.

La série occupe toute la largeur des îles; elle s'étend, par exemple, sur toute la partie orientale de *Mindanao* et sur toute l'ile de *Gilolo*. Les volcans connus et décrits de cette intéressante série sont au nombre de seize, dont les plus remarquables, en commençant par le sud, sont:

4°. Le volcan de l'île de *Ternate*, avec un cratère un peu au-dessous du sommet (3840 pieds), connu par ses éruptions de 1608, 1635, 1653 et 1673, qui ont produit des pierres ponces.

5°. Le 20 mai 1673, il s'éleva subitement une montagne près de *Gammacanore*, sur la côte occidentale de l'île de *Gilolo;* cette apparition fut accompagnée de violentes explosions et de terribles tremblemens de terre; la montagne rejeta une quantité considérable de pierres ponces.

7°. Le mont *Kémas* est sorti de la région septentrionale de l'île des Célèbes, avec les mêmes phénomènes : les éruptions et les tremblemens de terre, qui survinrent à l'époque de cette apparition, ravagèrent toute la contrée entre *Boelan* et *Gorontale.*

10°. Le volcan de *Sanguil*, sur l'île de *Mindanao.*

12°. Le volcan de *Mayan*, sur la partie S.-E. de l'île de Luçon; son éruption de 1766 dura deux mois.

14°. Le volcan de *Taal.* Le cône du volcan est au milieu d'un bassin circulaire dont le bord supérieur le dépasse de beaucoup. Les eaux d'un lac remplissent l'intervalle entre le monticule et les pentes de cet entourage. On en cite des éruptions de flammes, de cendres, etc.

Deux volcans isolés situés au dehors de cette série, sont : l'un près de l'île de *Plakenbourg*, sur la côte occidentale de *Bornéo* (3° ½ lat. N.); l'autre sur l'île *Cap*, dans le détroit de *Torrès* (9° 48′ lat. S. 142° 41′ long. Grenw. E.).

§ V. *Série des îles du Japon, des îles Kuriles et du Kamtschatka.*

On peut supposer que la série volcanique des Philippines se perd sous le continent de la Chine, en passant sous l'île de *Formose* si fré-

quemment agitée par de violentes secousses. Après une longue interruption, on voit commencer une nouvelle série par l'île sulfureuse du groupe de *Loochoo* qui renferme un cratère énorme. Les volcans du Japon s'étendent sur toute la largeur de la contrée. On connaît dans cette série 37 volcans, dont les plus importans seront mentionnés dans cet extrait.

1°. Le cratère de l'île sulfureuse paraît être un canal de communication constante entre l'intérieur du globe et la surface.

5°. Le volcan *d'Unsen* sur une presqu'île à l'est de *Nangasaki*, montagne autrefois large, nue et peu élevée. Le 18 janvier 1793, elle s'écroula et fut remplacée par un goufre tellement profond, que le son rendu par la chute des pierres qu'on y jetait n'était plus entendu à la surface; d'épaisses vapeurs en sortirent pendant plusieurs jours. Le 6 du second mois, le volcan de *Bivo-no-Koubi* s'entr'ouvrit à environ une demi-lieue du sommet; il en sortit des tourbillons de flammes, et la lave qui en découla se répandit avec une telle vitesse, que tout fut brûlé à plusieurs lieues à la ronde. Le 1er. du troisième mois, toute l'île de *Kiusiu* fut violemment ébranlée, au point que des montagnes s'écroulèrent, que la terre fut fendue, et que des habitations furent renversées; le torrent de lave ne discontinua pas. Le 1er. du quatrième mois, les tremblemens de terre recommencèrent, ils renversèrent des montagnes et détruisirent des villages entiers; ces secousses furent accompagnées d'effroyables mugissemens souterrains. La montagne de *Miyi-Yama* s'élança subitement dans les airs et retomba aussitôt dans la mer, dont

les eaux reçurent un tel mouvement d'impulsion qu'elles enlevèrent beaucoup de villages de la côte. En même temps une quantité prodigieuse d'eau sortit en se précipitant des flancs des montagnes; elle submergea et dévasta toute la contrée. *Simabara* et *Figo* furent bientôt changés en un désert : on évalua le nombre des morts à 53,000 personnes.

8°. Le mont *Fusi*, le plus grand volcan et la plus haute montagne du Japon, au S.-O. de Jedo. Sa cime toujours couverte de neige exhale de la fumée.

9°. Le volcan d'*Alamo*, au N.-O. de Jedo. Après un violent tremblement de terre on vit sortir du sommet de la montagne, le 1er. août 1783, des flammes et ensuite une telle quantité de pierres et de sable que la contrée se trouva dans les ténèbres en plein midi. Les habitans des villages voisins voulurent prendre la fuite, mais la terre s'entrouvrit, il en sortit des flammes qui brûlèrent les habitations et engloutirent les hommes. Vingt-sept villages disparurent entièrement.

Ces phénomènes se renouvelèrent le 10 août; d'effroyables explosions avaient comme pétrifié les habitans; il tomba une pluie continuelle de pierres pesant jusqu'à 5 onces, et en si grande abondance qu'on en trouva 15 pouces de haut à *Yassouye* et jusqu'à 3 pieds à *Matsyeda*. Le 14 août un torrent de soufre, mêlé de gros blocs de pierre et de boue, descendit du haut de la montagne jusque dans le fleuve à *Souma-Gawa*, qui déborda et submergea toute la contrée. Le nombre des victimes de cette catastrophe est incalculable. Un grand nombre de cônes qui jetaient des

flammes se formèrent au-dessus des fentes pendant cette effroyable éruption.

10. Le pic *Telesius*, sur la côte occidentale de *Niphon*, est très-élevé et couvert de neige.

19. Le pic *Sarytschew*, montagne très-élevée (4,227 pieds d'élévation) avec un cratère, sur l'île de *Natua* une des *Kuriles*.

24. Le mont *Alait* un peu en dehors de la ligne vers l'ouest, montagne conique, élevée et souvent couverte de neige, eut une violente éruption en 1793.

On n'a aucune donnée sur la nature des roches dont les îles Kuriles sont composées.

La plus grande partie du Kamtschatka est divisée en deux régions par deux chaînes de montagnes fort différentes l'une de l'autre. La plus occidentale, qui dépasse un peu les limites de la végétation des arbres, a presque partout la même hauteur; ses pentes vers la mer sont planes; elle n'a pas de volcans. L'autre chaîne, au contraire, n'est composée que de cônes escarpés, isolés les uns des autres, avec des pentes abruptes vers la mer. Quelques-uns de ces cônes sont des volcans encore brûlans, les autres en ont tous les caractères et sont éteints. On y remarque:

25. Le mont *Opalinski*, que l'on croit plus élevé que le pic de Ténériffe (51° 21′ lat. N., 157° long. Grw. E.).

31. Le pic d'*Awatschinskoÿ*, dans la région N.-O. de la baie d'*Awatscha*, a 8199 pieds, toujours couvert de grandes masses de neige.

34. Le volcan de *Tolbatschinskoy* (55° 30′ lat. N.) est très-actif, il l'a été surtout en 1739.

36. Le volcan de *Klutschewskaja* (56° 10′ lat. N.), le plus élevé de toute la presqu'île; c'est

presque la dernière montagne de la chaîne du côté du nord. Il porte un glacier, le premier dont il soit fait mention en Sibérie. Il vomit fréquemment des laves que les glaces arrêtent, mais qui les brisent et qui roulent avec elles le long des pentes de la montagne avec des craquemens qui répandent la terreur à cent werstes de distance. Des vapeurs et des flammes sortent sans discontinuité du cratère qui a un werste de diamètre et qui subit de fréquens changemens. Cette montagne doit avoir au moins la hauteur du pic de Ténériffe.

§. VI. *Série des îles Aleutiennes.*

M. de Hoff observe, avec raison, que la limite septentrionale de la série volcanique du Kamtschatka était sur le prolongement de la série des *Aleutiennes*, c'est-à-dire en face de l'île *Behring*, continuation de ces dernières. Toutefois les volcans des Aleutiennes disparaissent sous la surface de l'Océan avant d'atteindre le continent de l'Asie. Ces volcans sont au nombre de onze, parmi lesquels nous citerons :

3. Le volcan de l'île de *Tanaga*, le plus élevé de la série, il a environ dix lieues géographiques de tour, c'est autant que l'Etna. Sa cime, divisée en plusieurs pics, est couverte de neiges éternelles.

6. Les volcans de l'île d'*Unmack* sont remarquables par leur activité. M. Kriukoff, agent de la compagnie russo-américaine vit sortir un de ces volcans de la mer au mois de mai 1796. Cette apparition fut annoncée par une colonne de fumée sortant des eaux : elle fut remplacée par des tourbillons de flammes qui pendant la nuit éclairaient

à dix lieues à la ronde. En même temps il y eut un tremblement de terre accompagné d'effroyables mugissemens, l'île naissante lança des pierres jusqu'à *Unmack*. Au lever du soleil les secousses cessèrent et l'on distingua au-dessus des eaux un cône noir et pointu.

Cette île jeta des flammes durant plus d'un mois; elle augmenta pendant long-temps en grandeur et en surface; les flammes cessèrent, mais les vapeurs et la fumée continuèrent; celles-ci avaient également disparu quatre ans après le commencement de l'éruption. Quand on visita cette île au bout de huit ans, on en trouva les sources chaudes et la température du sol tellement élevée en plusieurs points que l'on pouvait à peine y marcher. Elle continua à croître pendant fort long-temps. L'augmentation annuelle était encore très-sensible, lors de l'éruption de lave de 1806, éruption dont la coulée atteignit le bord de la mer. Elle doit avoir aujourd'hui plus de 2 lieues $\frac{1}{2}$ (meilen) de tour et plusieurs mille pieds de hauteur.

7. Le pic de *Makuschkin* dans la partie septentrionale de l'île d'*Unalaschka* (environ 5000 pieds); il fume constamment; il est isolé des autres montagnes de l'île qui sont composées de roches anciennes.

10. Les deux pics qui terminent la presqu'île d'*Alaska* sont couverts de neige et d'une hauteur extraordinaire. Celui du côté du N.-E., qui s'écroula pendant l'éruption de 1786, paraît être encore le plus élevé.

11. Le volcan situé au nord du détroit de Cook (Cooks inlet) a un grand cratère du côté du fleuve; il occupe la crête de la chaîne et s'élève

probablement au-dessus des deux précédens. Cette chaîne de montagnes, remarquable par son peu de largeur, s'étend vers l'est; elle est couverte d'énormes glaciers du côté de la mer, se soutient à une hauteur de 8,000 à 9,000 pieds, et se trouve surmontée de deux pics tels qu'on n'en voit de semblables que dans les Andes; ce sont le mont *St.-Elie* (16971 pieds) et le *Cerro de Buen Tiempo* (14,003 pieds).

§ VII. *Série des îles Mariannes.*

Chamisso dit positivement que ces îles forment une série volcanique. Cependant l'île de l'Assomption seule a été bien constatée comme volcan. La Peyrouse lui donne 1200 pieds de haut et 3 lieues de tour; son aspect est effroyable.

Les volcans plus septentrionaux sont trop peu connus pour qu'on puisse en parler ici. On dit avoir vu sept îles volcaniques près des côtes du Japon.

Les séries des volcans de l'Amérique, quoique interrompues par de grands intervalles, sont liées les unes aux autres par une chaîne de montagnes continue; elles ont, sous plusieurs rapports, une grande analogie avec les lignes volcaniques des Moluques et des terres australes; elles inclinent vers le N.-O. et se divisent en deux lignes qui entourent le golfe du Mexique, de même que les volcans des Moluques contournent la mer de la Chine; enfin, elles disparaissent quand le continent de l'Amérique du Nord devient plus étendu, de la même manière que la ligne des Moluques cesse au point où la largeur du continent de l'Asie augmente. Toutefois, il existe entre ces deux grands sys-

tèmes de volcans une différence notable, c'est que la ligne de l'Asie borde la côte convexe du continent, celle de l'Amérique au contraire suit la côte concave.

§ VIII. *Série du Chili.*

Quelqu'importans et nombreux que soient ces volcans, on a eu fort peu de données sur eux jusqu'aujourd'hui; on en a compté vingt-quatre dont les plus remarquables sont:

16. Le volcan de *Pétéroa* connu par son éruption du 3 décembre 1762.

17. Le volcan de *Maypo* (34°. 5′ lat. S., 69°. 10′ longitude Grenw. O.). La route du Chili à Buénos-Ayres en passant au pied de cette montagne atteint une hauteur de 11924 pieds; la cime du volcan est encore plus élevée.

18. Le volcan de *St.-Iago*.

24. Celui de *Copiapo* (27°. 10′ lat. S., 69°. long. Grenw. O.) est le dernier de cette série du côté du nord. Ici la chaîne des Cordillières augmente en largeur et pousse plusieurs ramifications vers l'est. A l'extrémité septentrionale du grand désert d'Atacama on indique trois volcans sur la chaîne, mais leur existence n'est pas encore bien constatée.

D'autres volcans existent dans la chaîne orientale des Andes; on en a décrit deux situés à l'est du village de *Tomen* (35°. $\frac{1}{2}$ lat. S.), dont on connaît de très-fortes éruptions.

Il y a peu de contrées sur la surface du globe, où les tremblemens de terre soient aussi fréquens et aussi violens qu'au Chili. Les secousses se font principalement sentir sur le revers occidental de la grande chaîne, presque jamais du

côté de l'orient. On observe les mêmes phénomènes près de *Lima*, de *Guayaquil*, jusqu'aux côtes du Mexique.

Le tremblement de terre qui détruisit la ville de *Copiapo* en 1819 ne consista pas en grandes secousses successives, mais en mouvemens oscillatoires et très-rapides dont la durée était de près d'un quart d'heure; ces mouvemens ne furent sentis que dans des limites très-resserrées. La ville de Copiapo fut détruite en 1773, en 1796 et en 1819, c'est-à-dire tous les vingt-trois ans.

Le tremblement de terre qui renversa *Valparaiso*, *Melipilla*, *Quillota* et *Casa-Blanca*, commença en novembre 1822 et se termina, en septembre 1823, par des explosions suivies de chocs effroyables, à la suite desquels la terre et les montagnes voisines furent fendues dans tous les sens. On observa, le 20 novembre, que toute la côte de la mer s'était élevée sur une longueur de cent lieues environ; cette élévation était de trois pieds près de Valparaiso, de quatre près de Quintero.

25. *Misti* ou le volcan d'*Aréquipa* est le seul volcan connu au Pérou (15°. 45′ lat. S., 71°. 40′ long. Grenw. O.), il est au-dessus des sources du Maragnan, au point où la direction nord de la chaîne infléchit vers le nord-ouest. Il a 16,680 pieds de hauteur d'après Curzon.

§ IX. *Série volcanique de Quito.*

M. de Humboldt dit que, suivant toute apparence, la région élevée de Quito forme avec les montagnes adjacentes une seule cavité volcanique, voûte énorme qui, en s'étendant du sud au nord, recouvre une surface de plus de six

cents lieues carrées, et que le *Cotopaxi*, le *Tunguragua*, l'*Antisana*, le *Pichincha* surmontent comme les différentes cimes d'une même montagne. Des flammes sortent tantôt de l'un, tantôt de l'autre de ces volcans; plusieurs cratères y sont obstrués, mais ils ne doivent pas y être considérés comme des volcans éteints, puisque les causes volcaniques n'en sont pas moins actives dans leur voisinage.

L'origine de la ligne volcanique dont il s'agit est distante de 14°. lat. du volcan du Pérou, les Andes s'élèvent dans cet intervalle à la hauteur des montagnes les plus élevées de la surface du globe; elles offrent une composition fort différente des parties volcaniques de la chaîne. Ce n'est pas que les trachytes y manquent absolument, mais ces roches y sont peu abondantes; on y trouve des formations secondaires, les calcaires compactes avec ammonites et autres fossiles, de même que les grès, y parviennent jusqu'aux sommets des montagnes. Vers le nord, on ne revoit ces formations qu'au delà du Popayan vers 3°. lat. N.

On compte seize volcans sur la série de Quito, nous en citerons :

1. Le *Sangay* (1°. 45' lat. S.), au pied du revers oriental de la chaîne (16.080 pieds), exhale constamment des vapeurs.

2. Le *Tunguragua* (1°. 45' lat. S.) où l'on trouve jusqu'à mi-hauteur du schiste micacé, des syénites, roches qui sont peut-être les débris d'un écorce que la chaîne trachytique a percée en s'élevant.

4°. Le *Cotopaxi* (17.662 pieds), sur la partie

orientale de la chaîne, est en activité presque continuelle depuis 1742.

7. *Antisana*, également dans la région de l'est (17,956 pieds), le seul des volcans de cette série sur lequel Humboldt ait vu quelque chose de semblable à une coulée de lave; elle était près du sommet et semblable à l'obsidienne. On y a aussi observé des scories volcaniques et des pierres ponces.

8. Le *Pichincha* (17.644 pieds) avec un énorme cratère dont les bords sont formés de trachytes.

13. Le volcan de *Pasto* (1°. 13′ lat. N., 12,600 pieds) à l'ouest de la ville et en dehors de la chaîne des Cordillières. Il est quelquefois couvert de neige; son cratère jette sans interruption des flammes et de la fumée. En novembre et décembre 1796, on en vit sortir une colonne noire de fumée; elle disparut subitement au commencement du tremblement de terre qui dévasta la vallée de Quito, en février 1797.

15. Le *Puracé* à l'est de Popayan, sort du milieu des granites qui atteignent à 8,000 pieds de hauteur.

Les trachytes se prolongent jusqu'à Carthagène, mais il n'y a plus de volcans au delà de Popayan. Ainsi la partie centrale et la plus élevée des Andes n'en contient plus (1).

---

(1) Le feu volcanique s'est récemment ranimé plus au nord, à 42 lieues du Puracé, presqu'à moitié chemin de Popayan au golfe de Darien. En 1826 pendant que Bogota, Honda et la province d'Antioquia étaient ravagés par d'horrible tremblemens de terre, le docteur Roulin vit une colonne de fumée sortir verticalement du

16. Le volcan près du *Rio-Fragua* (2°. 10′ lat. N.) est le seul volcan du chaînon qui se détache de la chaîne principale du côté de l'orient; il mérite l'attention, parce qu'il rend plus probable la communication des volcans des Andes avec ceux des Antilles, au moyen de ce chaînon latéral.

§ X. *Série volcanique des Antilles.*

On est conduit à considérer cette série comme étant en communication directe avec la chaîne primordiale de Carracas, par le fait que les secousses qui agitèrent cette province cessèrent aussitôt que le volcan de *Saint-Vincent* s'entr'ouvrit; cette liaison doit être établie au moyen des îles *Tortuga* et *Margarita*. La ligne subit une inflexion; les îles avec volcans à cratère forment un arc qui se termine à une chaîne primitive, au moment où il reprend la direction de la *Silla de Caraccas*. Les *montagnes bleues* de la *Jamaïque*, les montagnes granitiques de la région méridionale de *Saint-Domingue*, de *Porto-Rico*, sont parallèles à la *Silla;* elles sont la continuation de la série volcanique des petites Antilles, de même que cette série-ci est la suite de la *Silla*.

Ce sont de véritables volcans, dont le plus

---

pic de Tolima. C'est un volcan brûlant de plus, à ajouter à la série de Quito. Le pic de Tolima est situé sur le chaînon central appelé Cordillera de Quindiu à 4°, 46′ lat. N. 77°, 56′ long. O. de Paris; il a 1865 toises au-dessus du niveau de la mer. (Extrait de Humboldt, fragmens de géologie et climatologie asiatique, t. 1, pag. 144.)
E. Debilly.

élevé ne dépasse pas 6000 pieds. L'expérience a prouvé que les effets volcaniques prenaient indifféremment leur issue sur la *Guadeloupe*, sur *Saint-Christophe*, sur la *Martinique* ou sur *Saint-Vincent*; ce sont des canaux obstrués que les forces élastiques dégagent aisément, fait attesté par la faiblesse des ébranlemens qui accompagnent ces éruptions.

Les îles volcaniques forment une chaîne qui n'est jamais interrompue par une île non volcanique, mais elle est bordée du côté de l'est par une série moins complète d'îles qui ne contiennent pas un seul volcan, quoiqu'elles en portent des traces. La première ligne est formée par les îles de *Grenade*, *Saint-Vincent*, *Sainte-Lucie*, la *Martinique*, *Dominique*, la *Guadeloupe*, *Montserrat*, *Nièves*, *Saint-Christophe*, *Saint-Eustache*; l'autre série renferme les îles de *Tabago*, la *Barbade*, *Marie-Galande*, la *Grande Terre*, la *Désirade*, *Antigoa*, *Barbouda*, *Saint-Barthélemi* et *Saint-Martin*, îles principalement calcaires avec basalte, etc.

L'étude de l'île d'Antigoa fait connaître le passage des roches calcaires aux roches volcaniques. Toute la portion N.-E. de l'île est formée de roches calcaires de la formation tertiaire, dont les couches supérieures renferment des hélices et des bulimes, dont les inférieures avec cérithes paraissent se rapprocher du calcaire grossier du bassin de Paris. Vient ensuite une bande de conglomérats allant du S.-E. au N.-O., contenant principalement des roches terreuses, verdâtres, semblables à des pyroxènes en décomposition; cette bande est évidemment recouverte par les calcaires. Enfin, la région S.-O. de l'île est oc-

cupée par des basaltes pyroxéniques qui en constituent les principales hauteurs. La ligne de séparation des deux genres de roches a la direction de la série volcanique voisine, et l'île de *Barbouda* qui est plus éloignée de cette ligne qu'*Antigoa*, est entièrement calcaire, mais la *Barbade* et quelques autres îles sont tout-à-fait semblables à *Antigoa*. Il est probable que les volcans ont soulevé et rompu les basaltes.

Nous ne parlerons dans cet extrait que de :

2. *Morne Garou*, le volcan de l'île St.-Vincent (4740 pieds) est la montagne la plus élevée de l'île. Le 27 avril 1812, le cratère, qui avait encore été visité la veille, lança des cendres, puis des flammes, et le 30, à 7 heures du matin, un torrent de lave creva la montagne du côté du N.-O. et en descendit avec une telle rapidité qu'il atteignit le rivage de la mer en quatre heures. A 3 heures après midi, le grand cratère rejeta une prodigieuse quantité de pierres et de cendres qui détruisirent presque toutes les plantations de l'île.

3. Le volcan de l'île *Sainte-Lucie* est entouré de vingt-deux petits lacs, dont les eaux sont toujours en ébullition, tellement que les bulles sont parfois lancées à 4 ou 5 pieds au-dessus de la surface.

4. Le volcan le plus élevé de la *Martinique*, peut-être de toute la série, est le *Piton du Carbet*, dont les pentes sont couvertes de coulées de laves feldspathiques; près de la base, on observe des colonnes de basaltes. Ce volcan est au milieu de l'île.

6. La *Guadeloupe* est remarquable par la *soufrière*, cratère dont le bord est à environ 5000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et

qui, le 27 septembre 1797, eut une éruption de pierres ponces, de cendres, et d'épaisses vapeurs sulfureuses. Cet événement fut précédé de secousses qui ébranlèrent les Antilles pendant huit mois.

10. Le volcan de *Saint-Eustache* est une montagne conique de dix lieues marines de tour, dont le centre est occupé par un cratère surpassant en grandeur et en régularité tous ceux des Antilles.

La langue de terre granitique qui s'étend sur *Saint-Domingue*, du *Port-au-Prince* vers le cap *Tiburon*, fut horriblement dévastée en 1770, par des tremblemens de terre qui renversèrent des montagnes, mais qu'on ne sentit pas dans le reste de l'île. Ce fait conduit à supposer que le chaînon est situé sur une fente intérieure.

§ XI. *Série volcanique de Guatimala.*

Aucun de ces volcans n'a été étudié de près. On connaît même fort peu de chose de leurs éruptions; toutefois leur position le long de la côte a été mieux déterminée. Les *Andes* s'abaissent à tel point dans cette région, qu'à l'isthme de Panama elles ne doivent pas dépasser 1000 pieds d'élévation; mais les cônes volcaniques s'élèvent si brusquement et à une si grande hauteur, qu'ils ont été observés de tout temps, et que, vus depuis une certaine distance, ils paraissent plutôt sortir des eaux que posés sur la surface du sol. Leurs formes, leur isolement, leur direction du S.-E. au N.-O., rappellent les îles *Kuriles*. Parmi les vingt-sept volcans observés nous citerons :

3. Le volcan del Papagayo (11° 10′ lat. N.,

85° 30′ long.), montagne très-élevée sur la pointe de *Santa-Catalina*.

Les volcans qui entourent le lac de *Nicaragua*.

10. Le volcan de *Telica* (12° 35′ lat. N., 86° 37′ long. Grenw. O.), plus élevé que toutes les montagnes environnantes, donne beaucoup de fumée et lance constamment des pierres.

15. Le volcan de *Sacatecoluca* (13° 35′ lat. N., 88° 31′ long. Grenw. O.) s'entrouvrit en 1643; il en sortit une coulée de lave et beaucoup de cendres.

22. Le volcan de *Guatimala*, composé de deux pics, dont l'un a 13,760 pieds, l'autre 13,983 pieds suivant les observations du capitaine Hall. Des calculs plus récens, d'après les mêmes données, assignent à ces pics 12,348 et 12,246 pieds de hauteur, résultats plus conformes aux observations de M. de Humboldt. L'un des deux jette ordinairement des flammes, surtout dans la saison des pluies. C'est le seul volcan de la série qui soit couvert de neige.

27. Le volcan de *Soconusco*, plus septentrional, et l'un des plus élevés de la série de Guatimala. Il est sur le prolongement de la courbe qui entoure la mer des Antilles et qui traverse l'île de Cuba et la presqu'île de *Yucatan*. La désignation des volcans de cette série a été donnée d'une manière différente par M. de Humboldt. (*Hertha*, VI, p. 139).

§ XII. *Série volcanique du Mexique.*

La direction à peu près E.-O. de cette série diffère tellement de celles des autres séries volcaniques observées jusqu'aujourd'hui, lesquelles ne coupent jamais les chaînes de montagnes, que

l'on est tenté de la regarder, malgré son importance, comme le résultat d'une fente subordonnée comprise dans les limites des fentes principales; elle ne dépasserait pas le continent étroit du Mexique. Elle serait semblable aux deux lignes volcaniques qui coupent transversalement l'île de Java sans la dépasser.

Les volcans du Mexique sont presque tous dans des contrées basaltiques. Près d'*Oaxaca*, les hautes montagnes sont de granite et de gneiss, et non de trachyte; l'abondance des granites diminue vers la mer du Sud, si bien qu'on n'en trouve plus sur la côte au-dessous de *Colima*; ce qui donne une plus grande étendue au développement des phénomènes volcaniques.

Ces phénomènes ne sont pas moins fréquens sur la grande chaîne trachytique qui monte vers le Nord que sur la ligne E.-O., et il ne faut certainement pas attribuer au hasard, que l'énorme cratère de soulèvement dans lequel la ville de Mexico a été construite, se trouve à l'intersection de ces deux lignes.

Les cinq volcans de la série du Mexique sont:

1. Le volcan de *Tuxtla* au S.-E. de la *Vera-Cruz*.

2. Celui d'*Orizaba* (16,302 pieds), dont les éruptions les plus célèbres eurent lieu en 1545 et 1566. Sur la même chaîne se trouve le *coffre de Perote* (12,534 pieds) montagne trachytique sans cratère avec des couches de pierre-ponce et des coulées de lave annonçant d'anciennes éruptions latérales.

3. Le *Popocatepetl* ou volcan de la *Puebla*, (16,626 pieds) la plus élevée des montagnes du Mexique; il a un cratère et donne constamment

de la fumée. On remarque sur la même chaîne le *Iztaccihuatl* (1,473 pieds), et le cône de *Toluca* (14,220 pieds), montagnes qui avec les volcans de la *Puebla*, d'*Orizaba* et le *coffre de Perote* forment un nœud volcanique au milieu duquel se trouve le bassin du Mexico.

4. Le *volcan de Jorullo* qui sortit du milieu d'une plaine entre les volcans de *Colima* et de *Puebla*, phénomène qui ne laisse pas douter de l'existence d'une fente intérieure. Il a 3,703 pieds de hauteur, il s'éleva en un seul jour, le 29 septembre 1759 de 1,480 pieds au-dessus du niveau de la plaine.

5. Le volcan de *Colima* le plus occidental de la série (8,619 pieds.)

M. de Humboldt désigne aussi comme étant des volcans, le *Cerro de la Giganta* (4,600 pieds) la montagne la plus haute de la Californie et celle de *las Virgenes* (28° lat. N.).

Il existe peut-être une ligne volcanique sur les côtes de l'*Arabie*. Bruce parle du Gebbel-Teir (15°38′ lat. N. près *Loheia*, comme d'une montagne de forme pyramidale, située au milieu d'une île. Il y a au sommet quatre ouvertures qui jettent constamment de la fumée et souvent des flammes L'île est tout-à-fait inhabitée, parce qu'elle est entièrement couverte de soufre et de pierres-ponces.

Peut-être doit-on aussi rapporter à une ligne de volcans, ceux que le capitaine Billingshausen a découverts au cap *Saunders* de la *terre de Sandwich* et sur les îles du marquis de Traverse (56° lat. S. 27°50′ long. Grenw. O.), entre la *Nouvelle-Georgie* et la *terre de Sandwich*.

Les indications données par M. de Buch sur les volcans de l'Asie centrale ont été rendues plus précises par M. de Humboldt (Fragmens de géologie et de climatologie asiatiques, par A. de Humboldt, tom. I, pag. 99). Il cite comme volcans brûlans ou éteints depuis les temps historiques :

1. Le mont Araltoubé, situé dans un grand affaissement de terrain entre le grand Altaï, la chaîne du Thian-Chan et le chaînon du Tarbagataï ; il a autrefois jeté du feu.

2. Le Pè-Chan (Mont-Blanc) sur le revers septentrional de la chaîne du Thian-Chan à 42°35' lat. N. On en a vu découler à diverses époques des matières pierreuses fondues. Les habitans du pays ramassent beaucoup de sel ammoniac sur les pentes de ce volcan ; ils l'emploient à payer leur tribut à l'empereur de la Chine. M. de Humboldt le place à 300 lieues géographiques (de 15 au degré) de la mer Caspienne, à 275 de la mer glaciale, à 405 du grand Océan, à 330 de la mer des Indes.

A l'est du Pè-Chan toute la pente septentrionale du Thian-Chan offre des phénomènes volcaniques, des laves, des pierres ponces, de grandes solfatares, parmi lesquelles on remarque celle d'Oroumtsi, qui a 5 lieues de tour.

3. Le volcan de Ito-Tscheou ou de Tourfan sur le revers méridional du Thian-Chan à 105 milles à l'est du Pè-Chan ; la colonne de fumée qu'on en voit constamment sortir de jour est remplacée pendant la nuit par une flamme semblable à celle d'un flambeau ; on y recueille aussi du sel ammoniac ; personne ne dit en avoir vu découler des laves.

M. de Humboldt cite encore une colline à 45 milles au nord-ouest de la solfatare d'Oroumtsi dans une plaine voisine de celle du Khobok où le sel ammoniac se sublime dans des crevasses et se dépose à l'état d'écorce solide et dure.

Tout ce territoire volcanique éloigné de la mer de 3 à 400 lieues est évalué à plus de 2,500 lieues carrées de surface.

Des deux côtés du Thian-Chan on ressent de violens tremblemens de terre.

Peut-être les volcans de cette chaîne doivent-ils être rapportés aux volcans en série, et le volcan d'Araltoubé se trouve-t-il sur une fente latérale?

Nous ajouterons à cet extrait que des decoucouvertes récentes de M. Douville ont fait connaître des volcans brûlans dans l'intérieur de l'Afrique. Ce voyageur cite le mont Zambi sur la rive gauche de la rivière de Couenza; la hauteur de la montagne est évaluée à 10,000 pieds, elle exhale constamment des gaz et des vapeurs.

E. Debilly.

D'UN SYSTÈME DE ROUES MI-FIXES

APPLICABLES AUX CHEMINS DE FER A COURBES D'UN PETIT RAYON,

Proposé par EMILE MARSAIS, directeur de mines à Rive-de-Gier.

Employer un système de roues tel qu'elles puissent circuler sur des rail-ways, dans des courbes au-dessous de 100 mètres de rayon, et sans occasioner plus de résistance que celles employées sur les chemins de fer de la Loire et du Rhône, dans des courbes au-dessus de 500 mètres de rayon, est le problème que j'ai cherché à résoudre, et dont je présente la solution aux industriels.

Son importance est très-grande. La nécessité de donner un grand rayon aux courbes devient, dans certaines localités, une source de dépenses énormes, et enfin dans les chemins construits dans les mines pour le transport intérieur, et même dans des embranchemens d'une petite longueur pour le service des mines, les courbes d'un grand rayon sont tout-à-fait impossibles.

Le moyen que je propose consiste à employer

quatre roues en tout égales à celles employées ordinairement, deux essieux en fer disposés comme à l'ordinaire, c'est-à-dire ayant chacun deux parties tournées où se placent les boîtes, et les deux bouts où se placent les roues.

Ces deux essieux se fixent au cadre du wagon, bien parallèlement et dans le même plan, au moyen des boîtes dans lesquelles ils tournent, fixées elles-mêmes par des fourchettes renversées ou supports dans lesquels elles peuvent se mouvoir de *va et vient*, pour fournir le jeu nécessaire aux roues dans les courbes.

Pour chaque essieu, l'une des roues est fixée invariablement, l'autre est fixée variablement, c'est-à-dire, qu'elle peut tourner sur la fusée de l'essieu. Pour cela, il convient d'aléser le trou du moyeu de chaque roue, de telle sorte que ce trou se trouve parfaitement dans l'axe de la surface cylindrique de la jante de la roue. (En pratique, cette surface n'est jamais cylindrique, mais forme un tronc de cône dont la petite base est à l'extérieur. Cette imperfection, que produit le moulage, cause des frottemens bien sensibles.) Le trou doit être juste à la grosseur du bout de l'essieu que l'on emboîte à force. On fore un trou dans le bout, moitié dans l'essieu, moitié dans la fonte, de quelques pouces de profondeur, et on y chasse un boudin en fer pour fixer invariablement la roue sur le bout de l'essieu. (Cette disposition, adoptée par MM. Séguin frères, Biot et compagnie, et MM. Mellet et Henry, me paraît préférable à celle suivie pour les wagons du chemin de Saint-Etienne à Andrezieux, dans laquelle le moyeu de la roue s'ajuste carrément sur le bout de l'essieu ayant la forme d'une py-

ramide quadrangulaire tronquée, et y est maintenue par des cales chassées entre le fer et la fonte). Dans le système que je propose, l'autre roue du même essieu doit être ajustée sans force, mais sans jeu, pour empêcher tout ballottement. Il conviendrait que le moyeu de cette roue fût de 5 à 6 centimètres plus long que celui de la roue opposée. La fusée de l'essieu doit dépasser le moyeu, de manière que l'on puisse y placer une clavette à force pour maintenir la roue. Entre celle-ci et la clavette, on interpose une rondelle en fer pour empêcher tout mouvement de *va et vient* de la roue le long de la fusée de l'essieu. Ainsi cette roue peut se mouvoir, mais seulement dans le sens circulaire. J'indiquerai une disposition particulière au moyeu de cette roue, qui permet de l'oindre d'huile : c'est une cavité intérieure, cylindrique par exemple, sortie au moulage, de 5 à 6 centimètres de longueur, et d'un diamètre plus grand que celui du trou de la roue de 2 à 3 centimètres. Un trou foré du bout extérieur du moyeu à cette cavité permet d'introduire de l'huile. Il se bouche avec une cheville en bois. Cette cavité a aussi pour but de mettre continuellement les deux bouts de la fusée en contact avec le moyeu, c'est-à-dire de maintenir le plan de la roue dans une position perpendiculaire à l'axe de l'essieu, ce qui pourrait ne pas avoir lieu après un long usé des parties frottantes.

Dans ce mode de construction, lorsque le wagon parcourt une courbe, la roue variable peut faire, dans le même temps, plus ou moins de tours que la roue fixe, suivant qu'elle est placée sur le rail intérieur ou extérieur. Sur une ligne

droite, les deux roues dans le même temps parcourraient le même espace et feraient le même nombre de tours, si elles étaient mathématiquement du même diamètre et parfaitement cylindriques à l'extérieur de la jante, ce qui n'arrive presque jamais. C'est une cause de résistance dans le système ordinaire qu'on néglige à tort; elle est occasionée par le glissement des roues sur les rails, lequel ne peut être détruit que par des sauts répétés de la part des roues. Au reste, dans le système qne je propose, l'essieu entraîné par la roue fixe tourne en même temps que les deux roues; celle variable étant bien ajustée sur l'essieu et tournant avec la même vitesse angulaire que lui, il y a seulement pression produite par l'essieu sur le moyeu : il ne peut donc y avoir ni frottement, ni usure.

Dans le cas d'une courbe, la roue extérieure aura à parcourir un espace plus grand dans le même temps que la roue intérieure. L'essieu tournera toujours et fera le même nombre de tours que la roue fixe, mais la roue mobile que je suppose sur le rail extérieur fera un nombre de tours plus grand dans le même temps pour parcourir la courbe entière. Elle tournera alors autour de l'essieu et prendra une vitesse angulaire plus grande. Il ne faudra pourtant en général que peu de tours du moyeu autour de l'essieu. Par exemple, si le rayon de la courbe est de 100 mètres pour le rail extérieur et de 98^m,50 pour le rail intérieur, ce qui suppose 1^m,50 de voie, si la longueur de la courbe est de 157 mètres sur le rail extérieur, elle sera sur le rail intérieur de 154^m,645 : différence 2^m,355. Si le diamètre de la roue est de 0^m,77 (modèle de

MM. Séguin frères et Biot), la circonférence aura $2^m,42$, et elle ne fera pas un tour entier autour de l'essieu dans le parcours de la courbe totale. Il n'y aura donc ni échauffement, ni usure, ni résistance, sensibles.

L'excès de longueur à parcourir sert à déterminer le travail résistant, occasioné par le glissement des roues dans les courbes. Si l'on appelle A le poids total d'un wagon, f le rapport du frottement à la pression pour les roues glissant sur les rails, $\frac{A \times f \times 2^m,355}{2}$ mesurera ce travail résistant pour des wagons à roues fixes, parcourant la courbe que j'ai prise pour exemple. Si l'on suppose le poids total d'un wagon, chargé de 36 hectolitres de houille, égal à 4600 kilog., et le rapport du frottement à la pression égal à $\frac{1}{10}$ seulement, on a $\frac{A \times f \times 2^m,355}{2} = 541,42$ kilogrammes élevés à un mètre de hauteur.

La preuve qu'il n'y aura pas usure appréciable dans le système que je propose, c'est que depuis trois ans j'ai fait construire un plan incliné automoteur, auquel on arrive par deux courbes de 13 à 15 mètres de rayon. La voie est de $1^m,60$; les chariots qui y circulent sont à 4 roues en fonte de $0^m,55$ de diamètre, presque semblables à celles décrites ci-dessus, et possédant la cavité intérieure du moyeu. L'essieu qui les réunit deux à deux est fixé invariablement au chariot, et toutes les roues sont mobiles; elles font chacune environ 1620 tours par jour avec une grande vitesse.

Plusieurs ont travaillé plus d'un an, sans être usées au moyeu de manière à nuire à leur service.

au bout de dix-huit mois, l'usure était sensible; il y avait environ 2 millimètres de jeu entre l'essieu et le moyeu : malgré cela la roue pouvait faire son travail sans inconvénient, ce que j'attribue à la cavité du moyeu. La pression sur chaque moyeu était de 350 kilogrammes, moitié temps, et 200 kilogr. l'autre moitié.

Le système des roues mi-fixes ne détruit pas toute la résistance dans les courbes, attendu que le parallélisme des essieux produit un frottement, mais qui paraît très-faible, d'après des expériences faites par M. Touras, employé à la construction du rail-way d'Andrezieux à Roanne. En effet, un homme seul conduit un des chariots décrits ci-dessus, pesant plein 1400 kilogr., sur une courbe de 7 mètres de rayon et une pente de un centimètre par mètre. Il remonte le chariot vide pesant, non compris les roues, 800 kilogrammes. C'est sur des courbes de 7, 13 et 15 mètres de rayon, que j'ai essayé le moyeu présenté ci-dessus et dont je me suis très-bien trouvé. Je ne doute pas qu'il ne produise partout où on l'adoptera des résultats satisfaisans.

J'ai vu employer à l'entrée du magasin de Feurs, sur le chemin de fer d'Andrezieux à Roanne, le moyen imaginé, je crois, par M. Laignel, pour faire circuler les wagons à essieux mobiles et roues fixes dans des courbes d'un petit rayon.

Pour cela on a placé le rail extérieur à plat, de sorte que, dans la courbe, la roue extérieure roule sur son rebord saillant au lieu de rouler sur la jante; son diamètre étant ainsi augmenté, elle parcourt, par le même nombre de tours, un chemin plus long que la roue intérieure dans le

rapport des rayons du rebord extérieur de la roue et de sa jante.

Soit b les rayons de la jante de la roue.

β celui du rebord saillant.

π le rapport de la circonférence au diamètre.

V la voie du chemin.

Les chemins parcourus par les deux roues dans un même nombre de tours seront entr'eux dans le rapport de β à b, et pour qu'il n'y ait pas glissement dans une courbe il faut que les longueurs des courbes des rails extérieur et intérieur soient dans le même rapport. Or R étant le rayon de la courbe du rail extérieur, R—V sera celle du rail intérieur. Il faudra donc que l'on ait : $\frac{R}{R-V} = \frac{\beta}{b}$ d'où l'on tire $R = \frac{BV}{\beta - b}$ (a).

Les roues du chemin de fer de St.-Etienne à Lyon ont $0^m,385$ de rayon à la jante et $0^m,405$ au rebord. La voie est de $1^m,50$.

La valeur de R tirée de l'équation (a), d'après ces données est de $30^m,37$, le rayon de la courbure intérieure sera de $28^m,87$.

Cette courbe est d'un très-petit rayon, et la résistance occasionée par le défaut de normalité des essieux à la courbe doit être assez considérable.

Le système de M. Laignel a donc l'inconvénient de ne pouvoir s'appliquer qu'à des courbes d'un rayon déterminé qui est très-petit, et d'exiger toujours des roues d'un même diamètre, ce qui n'est pas le cas sur les chemins où on emploie des machines locomotives dont les roues ont toujours un diamètre plus grand que celles des wagons ordinaires. En outre, le rail extérieur devient,

dans les courbes, une ornière creuse qui a l'inconvénient reconnu de s'obstruer facilement; la roue roulant sur son rebord saillant, ce rebord doit aussi s'user et user le rail qui le supporte. Je crois même qu'il faudrait adopter une disposition particulière ponr les rebords des roues placées dans ces circonstances.

La construction proposée ci-dessus a été mise en usage, il y a quelques années, par M. Beaunier sur le chemin de Saint-Etienne à Andrezieux.

Elle annihile sensiblement la résistance provenant du glissement de deux des roues sur le rail qui les supporte.

Cette résistance est remplacée par le frottement des roues mobiles autour de l'essieu, qui ne donne lieu qu'à un travail résistant très-faible à cause de la petite vitesse angulaire de la roue autour de l'essieu mobile.

Les résistances provenant du frottement des rebords saillans des roues sur le rail extérieur contre lequel elles sont pressées en vertu de la force centrifuge, et de la non-normalité des essieux à la courbe des rails, sont d'ailleurs les mêmes dans la construction proposée par M. Marsais, que dans les wagons à essieux tournans. Lorsque la vitesse des wagons est considérable, la résistance due au frottement des rebords des roues sur le rail extérieur l'emporte de beaucoup en général sur celle provenant du glissement des roues. Aussi le système proposé ne remplit-il pas les conditions nécessaires pour qu'on puisse substituer des courbes de 100 mètres de rayon aux courbes de 500 mètres et au-dessus dans les

grandes voies qui doivent être parcourues par des machines locomotives animées d'une grande vitesse.

Mais, dans l'intérieur des mines ou d'une usine, où l'on est le plus souvent obligé de donner aux courbes un très-petit rayon, cette méthode nous paraît pouvoir remplacer avec avantage les wagons à quatre essieux mobiles et surtout les wagons à essieux fixes et roues mobiles à l'usage desquels il a fallu renoncer sur tous les chemins à ornières saillantes. Il est très-convenable, ainsi que l'indique l'auteur, de donner une longueur assez grande au moyeu de la roue mobile et à la fusée sur laquelle il tourne, et de ménager dans l'intérieur du moyeu une cavité pour contenir l'huile. C. C.

MACHINE A VAPEUR
DE LA VILLE DE BÉZIERS;

Par M. Maffre, Ingénieur des Ponts-et-Chaussées

Extrait des *Annales des Ponts et Chaussées*,
(5e. cahier, 1831.)

M. Maffre, ingénieur des ponts et chaussées, a décrit dans les *Annales des ponts et chaussées*, 5e. cahier, 1831, une machine à vapeur destinée à élever les eaux de l'Orb, pour les approvisionnemens de la ville de Béziers.

La chaudière de cette machine (*pl.* VIII) est de forme cylindrique, en fer forgé et à fonds plats. L'épaisseur de la chaudière est de $0^{m},009$, celle des fonds de $0^{m},01$: elle est consolidée par deux tirans en fer forgé, qui la traversent dans toute sa longueur, et sont assujettis en dehors par des écrous et en dedans par des contre-écrous. Ils ont $0^{m},04$ en carré. Elle a extérieurement $3^{m},57$ de longueur, et $2^{m},54$ de circonférence.

Un tube de $0^{m},04$ d'épaisseur, portant une grille sur le devant, la traverse dans toute sa longueur. Son diamètre intérieur est de $0^{m},445$ à l'avant et $0^{m},405$ en arrière. Le diamètre moyen par conséquent est de $0^{m},425$.

La capacité intérieure de la chaudière est de $1^{m.c.},11367$, dont $0^{m.c.},78994$ sont occupés par l'eau, et $0^{m.c.},32373$ par la vapeur.

Indépendamment du foyer établi sur le devant du tube qui traverse la chaudière, celle-ci est encore chauffée par un second foyer placé au-dessous. La flamme et l'air chaud provenant de ces foyers circulent dans des conduits séparés, et ne se mêlent qu'après avoir quitté la chaudière pour se rendre à la cheminée.

La machine est à un seul cylindre et sans condenseur. Le cylindre a $0^m,35$ de diamètre intérieur et $0^m,90$ de hauteur dans œuvre. La course du piston est de $0^m,724$; la vapeur s'introduit par une soupape tournante d'Oliver Evans, pendant les $\frac{3}{8}$ de la course : soit ascendante, soit descendante du piston, les $\frac{5}{8}$ restans de la course sont parcourus sous la pression de la vapeur dilatée progressivement. Quoique l'on puisse pousser la tension de la vapeur dans la chaudière jusqu'à 4 ou 5 atmosphères, M. Maffre a reconnu que la machine travaillait avec plus d'avantage quand la vapeur était maintenue à une tension de 3 atmosphères seulement. La vapeur dilatée, en s'échappant du cylindre, traverse une boîte qui communique librement avec l'atmosphère et dans laquelle on fait arriver l'eau destinée à alimenter la chaudière, pour qu'elle commence à s'échauffer avant d'être prise par la pompe alimentaire.

La machine est sans balancier. A la tige verticale du piston, guidée par des galets en bronze, est assemblée, à charnière, une bielle qui communique un mouvement continu de rotation à l'arbre d'un volant qui a une manivelle à chacune de ses extrémités. La seconde manivelle communique aussi au moyen d'une autre bielle le mouvement de va et vient à la tige d'une pompe à

double effet. Cette pompe représentée (*fig.* 5) est à piston plein. Au moyen de quatre clapets elle aspire l'eau, soit quand le piston monte, soit quand il descend: elle foule aussi l'eau aspirée pendant la demi-oscillation précédente dans le tuyau ascensionnel.

Le corps de pompe a $0^m,165$ de diamètre intérieur; le diamètre de la tige du piston est de $0^m,05$: la levée du piston est de $0^m,43$. Les clapets de la pompe sont à $5^m,95$ de hauteur verticale au-dessus du niveau des eaux de l'Orb qui est très-peu variable. Le tuyau aspirateur, qui est incliné à peu près à 45°, est garni en bas d'une soupape destinée à retenir la colonne d'eau aspirée, lorsque l'on arrête la machine. On remarqua que ce tuyau était très-fortement ébranlé dans le jeu de la machine, ce qui provenait du refoulement de l'eau lors de la fermeture des clapets. Pour remédier à cet inconvénient, on ajouta au tuyau aspirateur un tuyau secondaire de $0^m,04$ de diamètre intérieur, muni d'un robinet qui reste ouvert pendant que la machine marche, mais que l'on a soin de fermer aussitôt que celle-ci est arrêtée.

L'eau est foulée dans une ligne de tuyaux inclinés jusques au sommet d'un pilastre situé à $68^m,34$ au-dessus du niveau des eaux de l'Orb. Le diamètre intérieur de la colonne ascensionnelle est de $0^m,122$.

Les tuyaux sont en fonte et assemblés soit par des brides avec des boulons et écrous, soit à emmanchement avec virole en plomb. La longueur développée de la conduite d'eau depuis la rivière jusqu'au sommet du pilastre est de 135 mètres, y compris la longueur du tuyau aspirateur. Les

tuyaux de la colonne ascensionnelle ont des épaisseurs variables. Le premier tiers, le plus rapproché de la machine, a $0^{m},028$ d'épaisseur ; le second tiers, au milieu, $0^{m},021$; le troisième tiers, près du pilastre, $0^{m},014$.

Un réservoir d'air est placé au bas de la colonne ascensionnelle : il est cylindrique, surmonté d'une calotte hémisphérique, construite en fonte. Son diamètre extérieur est de $0^{m},39$, sa hauteur de $2^{m},16$, son épaisseur, au bas, de $0^{m},02$, et en haut, de $0^{m},03$; son poids, de 539 kilogr.

Malgré l'addition de ce réservoir d'air, on observe néanmoins dans la cuvette, où la colonne ascensionnelle amène les eaux, des oscillations de $0^{m},03$ de hauteur, à chaque demi-oscillation du piston de la pompe.

Voici les résultats observés sur le jeu de cette machine.

Elle a travaillé pendant 3 jours consécutifs, et 14 heures par jour. La tension de la vapeur a été maintenue à 3 atmosphères, et le volant a constamment fait 18 tours par minute. Le produit d'eau journalier obtenu a été de 242.450 lit.

On a brûlé, pour obtenir ce produit, de 390 à à 400 kil. de houille, et moyennement 395 kil.

Ainsi on a brûlé, par minute, 0,47 kilog. de houille. Pendant ce temps le volume de vapeur fourni par la chaudière est égal à 36 fois les $\frac{3}{8}$ de la capacité engendrée par la course du piston. En tenant compte du volume occupé par la tige du piston, dont le diamètre est de $0^{m},045$, on trouve ce volume égal à 0,9324396 mètres cubes.

Le mètre cube de vapeur à 100° pesant 590 grammes, le mètre cube de vapeur sortant de la chaudière, sous la tension de 3 atmosphères,

pèsera, si l'on suppose la densité simplement proportionnelle à la pression, 1770 grammes, et le poids de vapeur dépensé par minute sera de $1^k,6504$ produit par la combustion de $0^k,47$ de houille.

Ainsi la combustion d'un kilogram. de houille fournit $3^k,51$ de vapeur motrice.

Le travail utile dû à la combustion d'un kilogr. de houille est de 41947 kilogr. élevés à un mètre de hauteur.

Le travail utile d'un kilogramme de vapeur motrice est de 11951 kilogr. élevés à un mètre.

Si on calculait la quantité d'eau fournie par la pompe, d'après le nombre de coups de piston par minute et le volume engendré par l'excursion des pistons, on trouverait que chaque coup de piston (une levée et une descente) doit fournir $11^{li.},169$ d'eau. Le produit réel d'un coup de piston s'obtient en divisant le produit journalier, 242450 lit., par le nombre de coups de piston correspondant à une durée de 14 heures et à une vitesse de 36 coups par minute; le quotient est seulement de $8^{li.},017$. La différence du produit calculé au produit réel est égale à $3^{li.},152$, c'est-à-dire à plus du quart du produit calculé, déchet qui est très-considérable.

M. Maffre a remplacé le travail résistant dû au jeu de la pompe par le frottement du frein dynamique de M. de Prony, appliqué sur l'arbre du volant. Ayant réglé la pression des écrous de manière que l'arbre du volant fît entre les mâchoires du frein 18 tours par minute, il a trouvé que le frein était alors maintenu en équilibre par l'action d'un poids de 137 kilog. suspendu à $1^m,50$ de distance de l'axe du volant. Son expérience a

duré cinq minutes. On conclut de ces données que le travail résistant dû au frottement du frein sur l'arbre, mesurant la puissance mécanique disponible de la machine à vapeur, est mesuré par un poids de 387^{k},359 élevés à un mètre dans une seconde de temps.

Le travail utile de la machine employée à mettre en jeu la pompe est dans le même temps de 328^{k},751.

La différence entre ces deux nombres, égale à 58^{k},608, mesure les résistances dues au jeu de la pompe et au mouvement de l'eau dans les tuyaux, ou plus exactement la différence entre ces résistances et celles produites par l'action du frein dont on ne peut pas tenir compte. De ce genre sont les vibrations développées dans la masse du frein et de l'arbre du volant par le frottement qui a lieu.

Enfin, si l'on calcule par la formule connue (voyez *Annales des Mines*, tome 9, 1re. série, pag. 441) le travail moteur développé par la vapeur, en supposant qu'elle arrive dans le cylindre avec une tension constante de 3 atmosphères pendant les $\frac{3}{4}$ de la course, et que la pression en sens inverse du mouvement est constamment égale à une atmosphère, on trouve ce travail moteur égal à 525^{k},609 élevés à un mètre.

La différence entre ce dernier nombre et 387,359, qui exprime le travail résistant dû au frottement du frein, égale à 138^{k},359 élevés à un mètre, mesurerait le travail moteur perdu par suite du frottement du piston de la machine, les fuites de vapeur, le refroidissement, le jeu de la pompe alimentaire, etc., etc.

C. C.

CHEMINÉES

DES

FONDERIES ET FORGES D'ALAIS;

Par M. Léonor Fresnel.

Extrait des *Annales des Ponts et Chaussées.*
(6e. cahier, 1831.)

Cette cheminée (*Pl.* VIII, *fig.* 3.), qui, suivant le projet, devait avoir 59m,70 de hauteur, a été élevée seulement à 55 mètres. Sa forme est celle d'un cône tronqué dont les deux bases ont respectivement 6m,40 et 2m,35 de diamètre. L'épaisseur de son mur circulaire est à la base de 1m,50 et se réduit au sommet à 0m,245. Quatre retraites ont été ménagées sur le parement intérieur. La première retraite est de 0m,33 : elle a été formée à 14m,90 de hauteur. Les trois autres, de 0m,125 chacune, ont été formés de dix en dix mètres. Le vide compris entre le sol et la première retraite est cylindrique, de sorte que l'épaisseur du mur est variable dans tout cet espace ; mais, sur le surplus de la hauteur, les paremens intérieurs sont parallèles au parement extérieur.

Cette cheminée est bâtie en briques, à l'exception d'un socle de 3 mètres de hauteur qui a été construit en pierre de taille.

Pour calculer la stabilité de cette cheminée sous l'action des vents les plus forts auxquels elle peut être exposée, on suppose :

1°. Que la rupture, si elle avait lieu, se ferait suivant une section horizontale.

2°. Que la plus grande vitesse du vent est de 50 mètres par seconde, ce qui dépasse d'un neuvième la vitesse des plus forts ouragans observés. Partant de cette hypothèse et admettant que la pression du vent est proportionnelle au carré de sa vitesse, on conclut d'une expérience de Smeaton que la pression maximum du vent sur une surface d'un mètre superficiel est égale à 275 kilogrammes.

3°. Que l'action du vent sur une surface conique est les deux tiers de celle correspondante à la section méridienne de cette surface exposée perpendiculairement à la direction du vent. On est conduit à ce dernier résultat en considérant une tour cylindrique frappée par le vent, et décomposant la pression du vent sur chaque élément en deux forces, l'une tangentielle, l'autre normale à cet élément; prenant ensuite la composante de cette dernière normale à la section méridienne perpendiculaire à la direction du vent, et calculant l'intégrale de toutes les pressions élémentaires sur la surface cylindrique, on trouve qu'elle est égale aux deux tiers de la pression sur la section méridienne.

Cela posé, si l'on conçoit la cheminée coupée par un plan horizontal, la partie supérieure à cette section sera sollicitée par deux forces : l'une, égale au poids de la maçonnerie, verticale et glissant suivant l'axe de la cheminée; l'autre, horizontale, appliquée au centre de gravité de la section méridienne perpendiculaire à la direction du vent, et égale à l'aire de cette section évaluée en mètres carrés, multipliée par les $\frac{2}{3}$ de

275 kilogrammes. La seconde tend à détacher la partie supérieure de la cheminée, en la faisant tourner autour de la tangente à la surface cylindrique tracée dans la section horizontale perpendiculairement à la direction du vent. La première tend à la maintenir. Le rapport entre le moment de la résistance et le moment de la puissance qui tend à opérer le renversement, pris tous les deux par rapport à la ligne autour de laquelle tournerait la partie supérieure de la cheminée, si elle était renversée, exprime la stabilité absolue. Ce rapport doit toujours surpasser l'unité.

Comme la position de la section horizontale, faite dans la cheminée est tout-à-fait arbitraire, on doit d'abord chercher à déterminer par le calcul la section de plus facile rupture.

Pour la cheminée des fonderies et forges d'Alais, si on prend pour plan de plus facile rupture celui qui est immédiatement au-dessus du socle de 3 mètres en pierre de taille, on est conduit au résultat suivant :

Le volume de la maçonnerie supérieure à ce plan est de 397 mètres cubes ; le poids du mètre cube de maçonnerie en briques étant à peu près de 1500 kilogr., $397 \times 1500 = 595500$ kilogr. est le poids de la cheminée. Le rayon de la section de rupture étant de 3m,09, c'est par ce nombre qu'il faudrait multiplier le poids de la maçonnerie pour avoir le moment de la résistance. Mais on observe que dans le renversement il y aurait écrasement des parties voisines de l'axe autour duquel s'opérerait le renversement, et l'on suppose, pour tenir compte de cette circonstance, que le bras de levier de la résistance

est égal au rayon de la section de rupture diminué d'un septième, ou égal à $2^m,66$.

Le moment de la résistance est alors exprimé par le nombre $59500 \times 2,66 = 1,584,030$. La section méridienne de la cheminée est un trapèze dont les bases parallèles sont respectivement égales à $6^m,18$ et $2^m,35$, et la hauteur à 52^m; la surface est donc égale à 221,78 mètres carrés. Son centre de gravité est situé à une distance de sa base inférieure égale à $22^m,1$. Le moment de la pression du vent sera donc exprimé par le produit $\frac{2}{3} \times 275 \times 221,78 \times 22,1 = 898.254$ kil. La stabilité égale $\frac{1.584.030}{898.254} = 1,76$. On peut s'assurer que la stabilité est plus grande, en supposant le plan de rupture situé partout ailleurs que dans le plan que l'on a choisi, qui par conséquent est celui de plus facile rupture.

C. C.

FORME CRISTALLINE DE L'ACIDE SULFURIQUE;

Par M. Levallois, Ingénieur des Mines.

M. Dumas, dans son *Traité de chimie appliqué aux arts* (tome Ier., pag. 178), s'exprime ainsi : « Tandis que l'acide sulfurique ordinaire » (à 66 degrés) ne se solidifie qu'à 10 ou 12 degrés » au-dessous de 0° c.; tandis que l'eau ne se gèle » qu'à 0°; cet acide, légèrement étendu d'eau, » cristallise en prismes très-purs, fort transpa» rens, et quelquefois d'un grand volume, à la » température de 4 ou 5° au-dessus de 0. » Mais il ne précise pas autrement la forme de ces prismes, et je ne sache pas qu'aucun autre auteur l'ait fait connaître jusqu'à ce jour. Cette lacune dans l'histoire d'un corps aussi important s'explique assez du reste, et par la fugacité de son état solide, et par la difficulté de le manier et de le soumettre à des instrumens.

Dans le courant du mois de février 1832, dans des jours où la température de neuf heures du matin était de 3° à 6° c., le phénomène de la solidification de l'acide sulfurique s'est présenté plusieurs fois à la saline de Dieuze, dans différentes parties d'acide, mais provenant toutes du même fabricant. Des *bonbonnes* de la conte-

nance de 100 kilogrammes étaient congelées à ce point, qu'il ne restait plus que la moitié ou même le tiers du liquide. Les cristaux étaient ou petits (de 1 à 2 centimètres cubes), affectant des formes variées, et alors bien terminés et attachés çà et là aux parois latérales; ou bien ils étaient beaucoup plus gros, mais dans ce cas offrant tous la même forme, celle d'un prisme terminé par une pyramide à 4 faces, dont une extrémité seule était libre, l'autre se trouvant engagée dans une masse qui occupait quelquefois tout le fond du vase. Dans une bonbonne qui m'a spécialement occupé, il y avait un groupe de ces gros prismes, du volume de 1 décimètre cube environ, suspendu à la paroi supérieure près du goulot, comme il arrive à l'alun au couvercle de ses cristallisoirs. C'est sur un de ceux-là que j'ai fait les observations qui font l'objet de cette note. Le cristal, ou plutôt la portion de cristal, avait 110 millimètres de hauteur sur 80 et 57 dans le sens horizontal. Il pesait 800 grammes, et marquait 62° $\frac{1}{2}$ (Baumé).

J'ose à peine donner le nom de *goniomètres* aux fausses équerres en bois ou en plomb qu'il a fallu improviser à la hâte, et je suis loin aussi de garantir les angles qu'elles m'ont donnés. Mais ce qu'il importe de connaître pour arriver à la détermination d'une forme, ce n'est pas tant la valeur absolue des angles, que les rapports d'égalité ou d'inégalité qui existent entr'eux. Or, pour ce dernier objet, quelque peu exact que soit l'instrument, pourvu que les mesures soient prises par le même observateur, il y a beaucoup à parier que les angles qu'elles accusent comme égaux le sont réellement aussi.

ABCDEF (*pl. IX*, *fig.* 5), représente la projection horizontale du cristal, les arêtes du prisme étant supposées verticales. C'est, comme on le voit, un prisme hexagonal, et tel que A = B = D = E = 130°, et que C = F = 100°, c'est-à-dire, un *prisme hexagonal symétrique*, mais que l'on peut aussi bien considérer comme un *prisme rhomboïdal* dont les angles seraient de 100° et de 80°, et duquel naîtrait l'hexagone au moyen d'une *troncature tangente sur ses arêtes latérales aiguës*. Le fait de cette tangence entraîne la condition que le prisme soit *isocèle*, et qu'il soit, ou *droit*, ou *reposant sur ses arêtes aiguës*.

Le cristal (*fig.* 6) (1) est terminé, ainsi que je l'ai dit, par un pointement à 4 faces (trapèzes) dont les arêtes correspondent à celles du prisme rhomboïdal. L'inclinaison des faces de ce pointement avec les facettes hexagonales H et H' et entr'elles, a été trouvée comme il suit : K sur H = L, sur H = K', sur H' = L', sur H' = 137° 30'. K sur L = K', sur L' = 139°. K sur K' = L, sur L' = 85°. Quant à l'inclinaison des faces du pointement sur celles du prisme rhomboïdal, je n'ai pu l'obtenir directement sur cette pièce, mais j'ai les élémens suffisans pour la calculer.

---

(1). La figure 6 est une projection faite sur le plan vertical qui passe par la diagonale FC, *fig.* 5. Pour faire voir le cristal en entier, j'ai supposé qu'il était coupé en deux parties par ce plan, et que la partie postérieure avait tourné, autour de l'arête C comme charnière, jusqu'à ce que les faces communes se fussent trouvées dans un même plan.

Les deux figures sont construites au quart, à peu près, de la grandeur naturelle.

Dans tous les cas, il est aisé de voir que ces 4 angles K sur G, L sur I, K′ sur G′, L′ sur I′ sont égaux entr'eux. Car, 1°. : K sur G = L sur I; c'est une conséquence de la loi de symétrie dans un prisme isocèle; et 2° : L sur I = K′ sur G′; car si on considère les deux angles trièdres en R et R′ qui sont composés d'angles dièdres égaux, il s'ensuit que les angles plans *h* et *h′* sont égaux entre eux, et par suite *s* et *s′*. Les deux angles trièdres en Q et Q′ ont donc deux angles dièdres et, l'angle plan compris, égaux chacun à chacun; donc ils sont égaux dans toutes leurs parties, donc L sur I = K′ sur G′.

Cela posé, le prisme est nécessairement *droit*, car la symétrie d'un prisme oblique n'admettrait pas l'égalité de ces 4 angles.

J'ai dit que je n'avais pas pu mesurer sur ce cristal les angles que font les faces du pointement avec les faces correspondantes du prisme rhomboïdal, mais je les ai obtenus sur d'autres et le résultat moyen a été de 136°. Ce n'est pas là tout-à-fait ce qu'on tire des données relatées plus haut, mais il suffit pour y arriver de donner à l'angle K sur L qui a été trouvé égal à 139°, la valeur 140°, d'où on déduit l'angle cherché L sur I = 136° 31′. Cette différence d'un degré est facile à admettre, d'après la manière dont les mesures ont été prises, et ce qui justifie d'ailleurs cette correction, c'est qu'en partant de là on trouve les deux angles plans *l* et *o*, le 1er. = 113° 24′, le 2e. = 120° 38′, tandis que les mesures directes que j'ai pu en prendre ont été *l* = 114°, *o* = 121°. Il est maintenant facile de calculer l'inclinaison des faces du pointement sur la base du prisme et on la trouve = 126° 18′.

Les gros cristaux, comme je l'ai annoncé, présentent tous cette même forme, mais il s'en faut de beaucoup que la terminaison y soit toujours telle que dans le cristal que j'ai étudié et que représente la *figure* 6. Le plus souvent, au contraire, une des faces a pris assez de développement sur les autres, pour qu'au lieu d'un trapèze elle montre un pentagone. Quant aux petits cristaux, je n'ai pu prendre aucun de leurs angles et je ne puis dire par conséquent comment ils dérivent des autres; seulement, j'y ai remarqué fréquemment des angles trièdres obtus qui, à l'œil, paraissaient équiangles et auraient pu donner l'idée de rhomboèdres; mais il est probable que c'est une suite de la presqu'égalité des angles dièdres qui composent les angles solides obtus, tels que Q et R.

Conclusion. La forme cristalline de l'acide sulfurique hydraté (à 66° ½ Baumé) peut être rapportée à un prisme rhomboïdal droit, dont les angles sont de 100 et de 80 degrés.

Sa forme la plus habituelle est celle d'un prisme hexagonal symétrique, terminé par un pointement à quatre faces, et lequel dérive du prisme fondamental, au moyen d'une troncature tangente sur les arêtes latérales aiguës, les faces du pointement correspondant aux faces latérales de ce dernier et faisant avec elles des angles de 136° 31′, tandis que leur inclinaison sur la base est de 126° 18′.

RÉUNION

DU

PYROXÈNE ET DE L'AMPHIBOLE

EN UNE SEULE ESPÈCE MINÉRALE;

Par M. Gustave Rose.

(Traduit des *Annales de Poggendorf*, 1831; par M. de Hennezel, aspirant-ingénieur des Mines.)

Le pyroxène et l'amphibole présentent, malgré leurs différences, des points de ressemblance si parfaits, que pour plusieurs de leurs caractères ces minéraux ont été souvent assimilés l'un à l'autre; cependant on n'avait pas trouvé dans les rapprochemens reconnus des motifs suffisans pour n'en former qu'une seule espèce. L'abondance de ces deux minéraux dans les roches qui constituent l'écorce superficielle du globe, et le rôle important qu'ils jouent non-seulement dans la minéralogie, mais aussi dans l'histoire de la formation de la terre, m'ont fait penser qu'il ne serait peut-être pas sans intérêt d'établir de nouveaux rapprochemens entre eux, et de mieux apprécier ceux qui étaient déjà connus.

Lorsque l'on compare les formes cristallines que le pyroxène et l'amphibole affectent communément dans les basaltes, les laves et les autres roches volcaniques, on les trouve, au premier abord, si différentes qu'on serait peu disposé à les faire dériver d'une seule et même forme pri-

mitive. Il est vrai qu'elles appartiennent au même système cristallin, dont la base est le prisme rhomboïdal; pour l'amphibole, les deux angles de ce prisme, dont les valeurs sont 124°34′ et 55°26′ d'après Haüy, sont très-inégaux; tandis qu'ils diffèrent peu l'un de l'autre dans le pyroxène, leurs valeurs étant de 87°42′ et de 92°18′ d'après le même auteur.

Dans la structure intérieure il existe une différence analogue à celle de la forme extérieure. L'amphibole présente des clivages très-distincts parallèlement aux faces M (*fig.* 1, *pl.* IX), et des clivages imparfaits parallèlement aux faces *x* et aux troncatures des arêtes obtuses latérales $\frac{M}{M}$ (1). Dans le pyroxène, les clivages n'atteignent jamais la netteté du clivage le plus facile de l'amphibole; généralement ils sont interrompus, le plus parfait est parallèle aux faces M, *fig.* 2, et celui des faces *l* et *r* l'est moins : toutefois, sous ce rapport, les variétés de pyroxène diffèrent entre elles.

La différence des formes cristallines de l'amphibole et du pyroxène est si sensible que déjà Werner, quoiqu'il ne mesurât pas les cristaux, avait fait du pyroxène une espèce minérale particulière et distincte de l'amphibole et de la tourmaline, minéraux qui étaient alors réunis sous le nom de *Shorl.* Haüy a confirmé cette distinction en déterminant exactement les élémens cristallographiques, et jusqu'à présent elle a toujours été adoptée.

Quoi qu'il en soit, il existe, entre les formes cristallines des deux substances, des rapports

(1) $\frac{M}{M}$ représente l'arête d'intersection des faces M.

exacts sur lesquels le professeur Weiss a récemment appelé l'attention des minéralogistes. Les incidences de la base P de l'amphibole sur l'arête antérieure $\frac{M}{M}$, et de l'arête $\frac{r}{r}$ sur l'arête postérieure sont toutes deux de 104° 57′, et diffèrent peu de l'angle de 106° 6′ que forment entre elles, dans le pyroxène, l'arête $\frac{s}{s}$ du biseau, et la face *r*.

De plus, si l'on double la tangente de l'angle aigu de 43° 51′, moitié de celui que comprennent les faces latérales du pyroxène, l'angle correspondant à cette nouvelle tangente est de 62° 24′, et le double de cet angle, ou 124° 48′, approche beaucoup de celui de 124° 34′ qui, d'après Haüy, est l'angle obtus compris entre les faces latérales de l'amphibole. Ainsi l'arête latérale obtuse de l'amphibole se comporte, relativement aux bases, comme l'arête latérale aiguë du pyroxène.

Des rapports analogues existent entre les faces *s* du pyroxène et *r* de l'amphibole; car, en doublant la tangente de l'angle de 60° qui est la moitié de celui que font entre elles les faces *s* du pyroxène, on obtient un angle de 73° 54′, et le double, ou 147° 48′, diffère peu de l'incidence des faces *r* l'une sur l'autre.

Les différences disparaissent presque entièrement lorsqu'on prend les nouvelles mesures déterminées avec le goniomètre à réflexion. L'angle compris entre les faces verticales est de 124° 31′ pour l'amphibole (1), selon Mitscherlich, et de

(1). La mesure a été prise sur un amphibole brun ou actinote d'Aker, en Suède.

87° 6′ pour le pyroxène, d'après Kupffer. En doublant la tangente de 43° 33′, moitié de l'angle de 87° 6′, on obtient pour angle correspondant 62° 15′ 25″, et le double ou 124° 30′ 50″ s'accorde presque exactement avec l'angle que Mitscherlich donne pour l'amphibole.

En outre, l'angle du biseau $\frac{s}{s}$ du pyroxène est de 120° 57′ d'après Kupffer; celui du biseau $\frac{r}{r}$ est de 148° 26′ $\frac{1}{2}$ pour l'amphibole de Pargas, d'après Nordenskiold, et de 148° 25′ pour l'amphibole du Vésuve, d'après mes propres mesures. Si l'on double la tangente de l'angle de 60° 28′ $\frac{1}{2}$, moitié de l'angle de 120° 57′, on a, pour angle correspondant à la nouvelle tangente, 74° 11′ 21″, et le double ou 148° 22′ 42″ s'accorde très-bien avec l'angle mesuré sur l'amphibole.

Les angles de l'amphibole et du pyroxène se ramènent donc très-bien les uns aux autres, et il est à remarquer que l'accord des angles, lorsqu'on prend les nouvelles mesures, est plus parfait qu'il ne serait nécessaire pour faire réunir en une seule espèce deux minéraux dans lesquels de fréquentes substitutions d'élémens isomorphes peuvent donner lieu à des différences d'angles, plus grandes mêmes que celles qui résultent des mesures de Haüy. J'ajouterai que les deux formes n'ont jamais été rencontrées ensemble, et c'est sans doute à cela qu'on doit attribuer la différence qu'on y observe.

Sous le rapport de la composition chimique, le pyroxène et l'amphibole présentent aussi, sinon une identité parfaite, du moins une très-grande ressemblance. D'après les analyses de

mon frère, le pyroxène est un bi-silicate à plusieurs bases, renfermant chacune un atome d'oxigène comme la chaux, la magnésie, le protoxide de fer et le protoxide de manganèse; et en s'associant, soit toutes ensemble, soit seulement quelques-unes d'entr'elles, elles donnent lieu aux différentes variétés de pyroxène. Ainsi les pyroxènes blancs ou diopsides contiennent seulement de la chaux et de la magnésie; les pyroxènes verts de Tunaberg, de la chaux et du protoxide de fer; les pyroxènes rouges (*roth-braunsteinerz*), du protoxide de manganèse et un peu de chaux; enfin, les autres pyroxènes verts et noirs renferment les quatre bases, et principalement les trois premières, en divers proportions. Les pyroxènes des basaltes n'ont pas été analysés par mon frère; ils contiennent, d'après Klaproth, sept pour cent d'alumine dont la présence n'est pas entièrement expliquée, car l'alumine n'est pas un oxide isomorphe avec les bases que renferme le pyroxène et ne peut se substituer en tout ou en partie à l'une d'elles. Mais, comme les pyroxènes qui renferment de l'alumine contiennent moins de silice que les autres, il paraît probable que l'alumine joue plutôt ici le rôle d'acide que celui de base.

La composition de l'amphibole est tout-à-fait analogue à celle du pyroxène. D'après les recherches de Bonsdorf, dans l'amphibole, la silice est combinée avec les mêmes bases que dans le pyroxène; les amphiboles blancs ou trémolites, comme les pyroxènes blancs, ne contiennent pour bases que la chaux et la magnésie; et les amphiboles verts et noirs, l'actinote et l'amphibole proprement dit, renferment les quatre bases en

diverses proportions. Il est vrai que Bonsdorf a trouvé dans tous les amphiboles une petite proportion d'acide fluorique, communément ½ pour 100, jamais un centième, mais toujours au moins des traces; tandis que mon frère n'en a pas trouvé dans les pyroxènes, quoiqu'il en ait analysé plusieurs dans le but de rechercher cet acide. Les variétés tout-à-fait blanches d'amphibole paraissent en outre contenir toujours un peu plus de silice que le pyroxène. On peut en juger en comparant les analyses du pyroxène blanc en masse d'Orijerfvi (Finlande), et de l'amphibole blanc de Gulsjo (Wermsland); la première a été faite par mon frère, et la seconde par Bonsdorf.

	Pyroxène.		Amphibole.
Silice	54,64		59,75
Chaux	24,94		14,11
Magnésie	18,00		25,00
Prot. de manganèse avec un peu de chaux	... 2,00	Prot. de fer. Alumine	0,50
Prot. de fer	1,08	Acide fluorique	0,94
		Eau	0,10
	100,66		100,40

J'ajouterai que quelques amphiboles contiennent une proportion d'alumine beaucoup plus forte que les pyroxènes; d'après les analyses de Bonsdorf, cette proportion s'élève quelquefois à 13.94 pour 100, et l'alumine entre en quantité notable non-seulement dans les amphiboles noirs des roches volcaniques, mais aussi dans les amphiboles peu colorés, comme dans les actinotes d'Aker en Suède. Enfin, la proportion de silice diminue dans les amphiboles, lorsque celle d'alumine augmente; cette circonstance est encore plus sensible pour l'amphibole que pour le

pyroxène, par cela même que, dans le premier, l'alumine est en proportion plus grande.

La question de l'identité des deux minéraux, sous le rapport de la composition, dépend donc principalement de l'explication du rôle que joue l'alumine, et dont l'état actuel de nos connaissances ne peut rendre raison. Toutefois, la ressemblance entre leurs compositions est très-grande, et la différence qu'on y observe n'est pas telle qu'on ne puisse croire qu'elle disparaîtrait, si nos doutes relativement à l'alumine étaient éclaircis.

La pesanteur spécifique de l'amphibole et du pyroxène dans les différentes variétés des deux espèces varie beaucoup avec les fréquentes substitutions d'élémens isomorphes. Elle forme deux séries assez longues qui s'élèvent également haut; mais, pour l'amphibole, la série descend plus bas, comme on peut le voir à l'inspection du tableau suivant :

Pesanteur spécifique de l'amphibole.

Trémolite du Mont-Saint-Gothard. .	2,931	(Mohs).
Actinote du Zillerthal	3,026	
Amphibole basaltique du Steiermarck.	3,167	
— basaltique de Kosterblatt. . . .	3,277	(Hoffmann).
— noir du Groenland (arfvedsonite).	3,44	(Brooke).

Pesanteur spécifique du pyroxène.

Pyroxène blanc d'Orijerfvi. . . .	3,195	(Nordenskiold).
Diopside du Tyrol.	3,299	(Wackenroder).
. . . .	3,227	(Mohs).
Un pyroxène gris de cendre. . .	3,349	
Pyrox. rouge (rothbraunsteinerz).	3,685	(Breipthaupt).

On voit que, si d'une part les amphiboles blancs n'atteignent pas la densité des pyroxènes blancs, d'autre part les amphiboles noirs

atteignent celle des pyroxènes noirs, et même la dépassent; car la structure de l'arfvedsonite doit le faire regarder comme de l'amphibole bien caractérisé, et le rothbraunsteinerz ne doit sa grande densité qu'à la forte proportion de manganèse qu'il renferme. Ainsi, sous le rapport de la densité, l'amphibole et le pyroxène présentent aussi une grande analogie.

La principale différence entre l'amphibole et le pyroxène, qui jusqu'à présent n'ont pas été rencontrés ensemble, est donc celle de leurs formes cristallines. A cet égard, je crois devoir rapporter des observations qui jetteront peut-être quelque jour sur cette question; j'ai eu occasion de les faire sur des grünsteins que M. de Humboldt et moi avons recueillis dans les monts Ourals, pendant le voyage en Sibérie où j'ai eu le bonheur de l'accompagner.

Les grünsteins des monts Ourals se présentent sous divers aspects. Dans beaucoup d'entre eux la masse principale, d'un gris verdâtre, est ordinairement compacte, et contient des cristaux disséminés d'amphibole et de pyroxène, à la manière des roches porphyriques. Près des laveries de sables aurifères de Pitatelewski, aux environs de Bogolowsk, à 437 werstes au nord de Catharinenbourg, se trouve un grünstein dont la masse principale, d'un gris verdâtre, présente des points blancs verdâtres que l'on reconnaît quelquefois distinctement pour des cristaux de feldspath; ils donnent l'aspect d'un porphyre à la roche qui contient en outre une grande quantité de gros cristaux d'amphibole noir. Ces cristaux ont des clivages très-parfaits : ce sont ceux de l'amphibole. La pâte est trop dure pour qu'on puisse les

en détacher ; mais les sections de cristaux que l'on obtient dans la cassure du grünstein se rapportent aux formes connues de l'amphibole. Ce sont tantôt des hexagones symétriques avec deux angles de 124° ½, tantôt des hexagones non symétriques, (*fig.* 3, *pl.* IX,) striés parallèlement aux deux longs côtés et dans lesquels l'angle au-dessus des stries est de 156° 30′ (1), suivant que la section se trouve faite perpendiculairement ou parallèlement à l'axe du cristal.

Près des laveries de Czarevo-Nicolajewski, aux environs de Miask, à 134 werstes au sud de Catharinenbourg, il y a un grünstein dont la masse principale est compacte, d'un gris verdâtre ; mais ici les cristaux implantés qu'on observe sont du pyroxène bien caractérisé. Leur quantité est telle qu'ils occupent presque autant de place que la pâte. Cette pâte étant moins dure que celle des grünsteins de Pitatelewski (elle se laisse plus aisément rayer par une pointe d'acier), et les cristaux y étant moins adhérens, on peut facilement les détacher et en observer la forme : ces cristaux ont la forme, *fig.* 2, du pyroxène des basaltes. Les faces ont peu d'éclat ; mais elles sont assez unies et assez étendues pour qu'on puisse se convaincre, à l'aide du goniomètre d'application, que ces cristaux ont les angles du pyroxène. En cassant la roche, il arrive souvent que des cristaux se détachent et laissent des empreintes, à faces unies, dans lesquelles on

---

(1) Les angles de la section sont calculés d'après ceux que Haüy donne pour l'amphibole. Les lettres de la figure montrent par quelles faces et par quelles arêtes la section est faite.

reconnaît aussi très-bien les formes du pyroxène. Dans l'intérieur ils sont verts d'herbe, fortement translucides, et tellement durs qu'ils ne se laissent que faiblement rayer au couteau. Le clivage en est facile, et les sens des clivages se laissent assez bien mesurer au goniomètre : on obtient encore ici les angles du pyroxène. Les deux clivages parallèles aux faces M du prisme primitif sont les plus faciles; mais on retrouve aussi les clivages parallèles aux plans diagonaux.

Grünstein avec cristaux de pyroxène ayant le clivage du pyroxène.

Près du village de Mostowaja, à 30 werstes au nord de Catharinenbourg, sur la route qui conduit à Newiansk, on rencontre un grünstein dont la pâte est aussi tendre que celle du précédent, mais plus translucide et d'un vert grisâtre. Elle présente aussi des cristaux à la manière des porphyres; et ces cristaux se laissent également bien enlever et mesurer au goniomètre d'application. Ils ont exactement la forme du pyroxène comme ceux du grünstein précédent. Dans la cassure, ils sont d'un vert foncé; sur les bords, d'un vert clair, légèrement translucides et plus tendres que les précédens. On y remarque des clivages très-distincts; mais les faces de clivage sont tout-à-fait différentes de celles du pyroxène : elles sont parallèles aux troncatures des arêtes $\frac{M}{r}$ (*fig.* 2) et font entre elles un angle de $124^\circ \frac{1}{2}$ comme celles de l'amphibole. Les faces de clivage étant striées on ne peut mesurer les angles avec le goniomètre à réflexion qu'à l'aide d'une lumière; néanmoins, la mesure peut être regardée comme exacte puisqu'elle donne un angle qui diffère au plus de $\frac{1}{2}^\circ$, de celui de l'amphibole. Les cristaux sont donc de l'*amphibole ayant la forme du pyroxène*, ou

Grünstein avec cristaux de pyroxène ayant le clivage de l'amphibole.

du *pyroxène ayant les clivages de l'amphibole.*

Un grünstein tout-à-fait semblable au précédent se trouve près des laveries de Cavellinski, aux environs de Miask, seulement la pâte est plus dure; d'un vert grisâtre plus foncé, et elle retient plus fortement les cristaux. La cassure de ceux-ci ressemble parfaitement à celle des précédens; le clivage en est également facile, et les deux sens de clivage qu'on y observe seuls, et qu'on peut aisément mesurer, sont parallèles aux faces verticales de l'amphibole. Quant à la forme extérieure on ne peut la déterminer rigoureusement, mais la figure des sections de cristaux, produites par la cassure de la roche, ne permet pas de méconnaître la forme du pyroxène. Il n'est pas rare que les cristaux soient cassés suivant une face de clivage; la figure de la section est alors un hexagone non symétrique *fig.* 4, strié parallèlement aux deux côtés opposés, parallèles aux intersections des faces M. L'angle au-dessus des stries est de 127° 23'; il est donc beaucoup plus aigu que celui des sections semblables faites dans les cristaux d'amphibole des grünsteins de Pitatelewski, et il s'accorde au contraire avec celui des sections faites dans les cristaux des grünsteins de Mostowaja. La différence entre l'angle de 156° 30' trouvé pour les cristaux de Pitatelewski, et celui de 127° 23' qui se rapporte aux cristaux de Cavellinski, est une conséquence de ce que le biseau $\frac{s}{s}$ du pyroxène est plus aigu que le biseau $\frac{r}{r}$ de l'amphibole. La cassure des cristaux de Cavellinski étant très-nette, on peut découper sur un papier un

angle de 127°, et s'assurer que cet angle s
corde exactement avec celui de la section.

Le grünstein qui offre le plus d'intérêt celui du village de Muldakajewsk, près de Mia en Tartarie. La pâte en est la même que c des grünsteins de Cavellinski; mais elle est p tendre, et les cristaux, qui sont très-abonda y adhèrent moins fortement. Ils ont la forme pyroxène, et leur grosseur atteint souvent demi-pouce. Lorsqu'on détache les plus gro on reconnaît très-bien avec le goniomètre d'app cation que les angles sont ceux du pyroxèn mais on ne trouve que des clivages parallèl aux troncatures des arêtes $\frac{M}{r}$ (*fig.* 2) : ils sont assez faciles et donnent les faces M de l'amphibole. Les petits cristaux présentent à l'intérieur le même aspect, la même couleur et les mêmes stries que ceux de Cavellinski. Dans l'intérieur des plus gros, on observe toujours un noyau vert d'herbe, plus translucide, plus éclatant et dont l'aspect est celui de l'intérieur des cristaux de Czarevo-Nicolajewski. Le noyau présente plusieurs sens de clivage; les faces de clivage sont interrompues, mais elles sont par places, assez unies et miroitantes pour qu'on puisse les mesurer au goniomètre à réflexion. On y retrouve les faces de clivage du pyroxène; les plus distinctes sont parallèles aux faces verticales de la forme primitive de cette substance. Dans les plus gros cristaux, le noyau est quelquefois assez considérable et en occupe presque tout l'intérieur, tandis que les faces de clivage de l'amphibole ne forment autour qu'une bande étroite de couleur sombre. Dans d'autres cristaux, surtout dans les plus

Pyroxène ayant à la fois le clivage du pyroxène et de l'amphibole.

petits, le noyau ne s'aperçoit que comme un point brillant au milieu d'une masse d'un vert foncé. Dans d'autres enfin le noyau manque entièrement. Les faces de clivage du noyau sont parallèles aux faces extérieures du cristal, et lorsqu'on a déterminé les premières avec le goniomètre à réflexion, on a aussi celles du cristal qui enveloppe le noyau. J'ai souvent mesuré l'angle que les faces de clivage sombres, parallèles aux faces verticales de l'amphibole, font avec les faces de clivage brillantes parallèles aux faces verticales du pyroxène, et j'ai constamment obtenu un angle d'environ 161° 18'. Les cristaux sont donc de *l'amphibole sous la forme du pyroxène ayant un noyau de pyroxène* parallèle à la forme extérieure.

Régularité de l'association du pyroxène et de l'amphibole.

Une disposition régulière analogue se retrouve aussi dans des cristaux isolés de pyroxène et d'amphibole. La collection royale de minéralogie de Berlin possède un groupe de cristaux de pyroxène blanc-verdâtre (sahlite), sur les faces latérales desquels sont accolés beaucoup de petits cristaux d'amphibole; les axes de ceux-ci sont parallèles aux axes des premiers, et les faces symétriques se correspondent. Haidinger a décrit un groupement régulier analogue de smaragdite (variété de diallage) sur des cristaux de pyroxène et d'amphibole. Mais ce qui s'accorde le mieux avec la manière d'être des cristaux de Muldakajewsk, c'est une observation faite par Köhler sur le diallage. Les recherches de ce savant ont prouvé que le diallage a la structure cristalline du pyroxène, et que ce qui caractérise cette structure, c'est que les faces de clivage parallèles à la troncature de l'arête aiguë sont beaucoup plus

nettes que les autres qui manquent quelquefois entièrement.

La manière la plus simple d'expliquer les faits qui viennent d'être rapportés, est d'admettre que *le pyroxène et l'amphibole ne forment qu'une seule espèce minérale*. Les formes des deux substances sont, à la vérité, différentes, mais les angles se ramènent les uns aux autres, et, de plus, on trouve de l'amphibole qui présente la forme du pyroxène.

Il est sans doute remarquable que malgré cette analogie, et quoique les clivages et les faces de l'amphibole soient respectivement perpendiculaires à ceux du pyroxène, on n'ait pas encore trouvé réunis dans le même cristal, soit les faces des deux minéraux, soit leurs clivages.

Diallage et pyroxène.

Il existe donc réellement, sous ce rapport, une plus grande différence entre l'amphibole et le pyroxène, qu'entre le pyroxène et le diallage. Il est vrai que dans le diallage il n'y a en général qu'un des quatre clivages du pyroxène, celui qui correspond à la troncature de l'arête aiguë; mais au moins ce clivage se trouve aussi dans le pyroxène; seulement il y est un peu moins parfait. De plus on a un passage du pyroxène au diallage dans l'hyperstène, où il y a déjà des clivages parallèles aux faces du prisme primitif du premier, et ils ne le cèdent en netteté qu'au clivage parallèle à la troncature de l'arête aiguë. La différence dont il s'agit pourra disparaître dans la suite, si l'on trouve à la fois les clivages du pyroxène et ceux de l'amphibole.

Si même on vient à découvrir des passages insensibles du pyroxène à l'amphibole, il restera toujours à rechercher les causes précises de la dif-

férence de formes et de clivages qu'on y observe. Peut-être provient-elle de ce que des circonstances différentes ont présidé à la formation des deux substances; et, en effet, il est rare qu'elles se trouvent réunies de telle sorte qu'on puisse affirmer qu'elles se sont produites sous les mêmes influences. Dans les cas précédemment cités, l'amphibole était toujours d'une formation plus récente que le pyroxène, aussi bien dans les cristaux de Muldakajewsk qui contiennent un noyau de pyroxène, que dans les échantillons d'Arendal où de petits cristaux d'amphibole sont accolés aux faces du pyroxène. Les roches où se trouve l'amphibole contiennent rarement le pyroxène. Abstraction faite de la wacke, je ne connais que deux exceptions à ce fait : 1°. le trachyte du Stenzelberg, dans le Siebengebirge, où il y a communément des cristaux d'amphibole engagés, et en outre, à la surface, de petits pyroxènes peu abondans; 2°. le trachyte d'Aussig, connu pour ses beaux cristaux de Chabasie, et dans lequel, avec les cristaux d'amphibole, se trouvent des pyroxènes en plus grande abondance que dans le précédent. Sous ce rapport, un morceau de lave, que je dois à la bonté de M. Kammerer, de Pétersbourg, m'a aussi paru très-remarquable. Il est très-caverneux, et les parois des cavités sont tapissées d'aiguilles très-brillantes d'amphibole noir, tandis que la lave empâte des cristaux d'amphigène et de pyroxène vert foncé, substances qui ne se rencontrent guères ensemble que dans cette lave.

Il semble qu'un refroidissement lent produise la forme du pyroxène, et un refroidissement brusque celle de l'amphibole. Ainsi, dans le

grünstein de Muldakajewsk qui a dû probablement, comme tous les grünsteins, sortir à l'état de fusion, tant que la masse était très-chaude il s'est formé du pyroxène, et ce n'est que lorsque la température se fut abaissée, la masse étant encore molle, que l'amphibole est venu se grouper sur le pyroxène. De même, l'amphibole ne s'est formé qu'après le pyroxène dans la lave du Vésuve. Dans les scories cristallisées que l'on obtient dans beaucoup d'opérations métallurgiques, Mitscherlich a fréquemment observé la forme du pyroxène, mais jamais celle de l'amphibole. Par la même raison encore, on peut fabriquer de toutes pièces du pyroxène et non de l'amphibole, en fondant ensemble des proportions convenables de leurs élémens, parce qu'ici le refroidissement est brusque.

MM. Berthier et Mitscherlich ont ainsi obtenu du pyroxène en faisant un mélange intime de silice, de chaux et de magnésie, dans les proportions de la formule $\dot{Ca}^3 \dddot{Si}^2 + \dot{Mg}^3 \dddot{Si}^2$, et en le faisant fondre dans un creuset brasqué au feu du four à porcelaine de Sèvres. Le mélange, après avoir été bien fondu, a donné une masse cristalline qui se laissait cliver, suivant les sens de clivage du pyroxène, et dans une cavité qui s'était formée elle contenait de beaux cristaux de la forme *fig.* 2, seulement plus allongés. Ils ne réussirent pas à obtenir des cristaux d'amphibole, quelque changement qu'ils fissent dans la composition du mélange, soit en augmentant la proportion de silice, soit en y ajoutant du spath fluor, etc.

Mais si le refroidissement brusque est une des raisons de la différence de forme de l'amphibole

et du pyroxène, on doit pouvoir obtenir du pyroxène en fondant de l'amphibole; or, c'est ce que j'ai parfaitement constaté. De l'actinote d'un jaune très-clair, du Zillerthal en Tyrol, fut fondue dans un creuset de platine à la température élevée d'un four à porcelaine. La masse était bien fondue, et par le refroidissement elle donna lieu à des cristaux aciculaires, groupés en faisceaux, mais cependant faciles à déterminer et à mesurer avec le goniomètre à réflexion. *C'étaient des cristaux de pyroxène*, dans lesquels on retrouvait distinctement non-seulement les faces latérales de cette substance, mais aussi les pointemens. Un diopside du Tyrol, provenant de la même localité que celui qui a été analysé par Wackenroder, et qui est composé de la même manière que le pyroxène d'Orijerfvi, fut fondu en même temps, dans un creuset de platine, au four à porcelaine. Le diopside fondit bien, il était devenu brunâtre et opaque, sans que sa structure fût changée. En le cassant, j'obtins des morceaux présentant de larges faces de clivages : c'était les quatre clivages du pyroxène, comme je m'en suis assuré avec le goniomètre à réflexion.

Déjà, en 1824, MM. Berthier et Mitscherlich avaient obtenu un résultat semblable en fondant un trémolite dans un creuset brasqué au four à porcelaine de Sèvres. Je n'ai eu connaissance de cette expérience que plus tard, par M. Mitscherlich, lorsque j'avais déjà mesuré mes cristaux. M. Mitscherlich me laissa examiner les morceaux qu'il possédait, les cristaux en étaient encore mieux caractérisés que ceux que j'avais obtenus; l'une des expériences sert ainsi de vérification à l'autre.

La structure du pyroxène blanc ne change donc pas par la fusion, soit dans un creuset brasqué, soit dans un creuset de platine, tandis que l'amphibole blanc se change en pyroxène; et ce fait vient déposer en faveur de l'opinion que l'amphibole et le pyroxène appartiennent à la même espèce. Considéré isolément, il ne prouve rigoureusement rien, puisqu'il est possible que, par la fusion, il se soit formé, outre le pyroxène, une combinaison particulière. Mais, en y ajoutant les observations que nous avions déjà mentionnées, il confirme entièrement la proposition énoncée. Pour compléter ces recherches, il serait important d'essayer si on ne pourrait pas obtenir de l'amphibole, soit en fondant un mélange de silice de chaux et de magnésie dans les proportions de la formule $\dot{C}a^3 \dddot{S}i^2 + \dot{M}g^3 \dddot{S}i^2$, soit en fondant du pyroxène, et en laissant, dans les deux cas, refroidir très-lentement.

La manière dont se présentent communément dans la nature l'amphibole et le pyroxène établit d'ailleurs que celui-ci se forme lorsque le refroidissement est brusque, et celui-là lorsqu'il est lent. C'est dans les siénites, les trachytes et les laves, que l'amphibole se rencontre en plus grande abondance; il y est associé au quartz, au feldspath, à l'albite, au rhyakolite (feldspath vitreux), etc., substances qui paraissent toutes exiger un refroidissement lent, puisqu'on ne peut, non plus que l'amphibole, les obtenir cristallisées en fondant leurs élémens. Le pyroxène se trouve dans les basaltes et dans les laves; il y est accompagné de péridot olivine que l'on peut, aussi bien que le pyroxène, fabriquer de toutes pièces, et dont la

forme a aussi été trouvée par Mitscherlich dans des scories cristallisées. Lorsque les laves contiennent du feldspath, on y rencontre aussi de l'amphibole, mais pas de pyroxène, et si elles contiennent du pyroxène on n'y trouve pas de feldspath. Les minéraux avec lesquels l'amphibole se présente le plus souvent, sont : soit des tri-silicates, combinaisons saturées de silice, soit de la silice pure; tandis que le péridot, avec lequel le pyroxène se rencontre le plus souvent, est un silicate simple de chaux, combinaison où la base domine; cette circonstance peut avoir contribué à ce que l'amphibole renferme toujours un peu plus de silice que le pyroxène.

Lorsque l'amphibole et le pyroxène existent à la fois dans une roche, la cristallisation plus récente de l'un d'eux paraît aussi avoir donné lieu à une différence de composition chimique. De petits fragmens de l'amphibole, à forme de pyroxène, que l'on trouve dans les cristaux de Mostowaja et de Cavellinski, sont assez fusibles au chalumeau, tandis que le pyroxène de Czarewo-Nicolajewski ne se fond que beaucoup plus difficilement. La partie extérieure des cristaux de Muldakajewsk, se comporte au chalumeau comme les cristaux de Mostowaja, et les noyaux comme les cristaux de Czarewo-Nicolajewski. L'infusibilité de la matière des cristaux de Czarewo-Nicolajewski a contribué à ce que la cristallisation eût lieu plus tôt que si ces cristaux eussent eu une composition qui les rendît plus fusibles, et les grunsteins se sont refroidis trop vite pour que la matière des cristaux qui y était engagée eût le temps d'affecter la forme de l'amphibole, elle n'a pu prendre que celle du pyroxène. De même,

dans les cristaux de Muldakajewsk, il se forma d'abord du pyroxène; mais, après la formation de ces noyaux, la température du grünstein se trouva encore assez élevée pour que la matière fusible de l'enveloppe prît la structure de l'amphibole (1).

Le pyroxène, le diallage et l'hyperstène (bronzite) présentent une différence semblable dans leur composition chimique. Cette composition peut, d'après les analyses de mon frère, de Kohler et de Klaproth, s'exprimer par la même formule pour les trois substances. Toutes trois contiennent de la silice combinée avec les mêmes bases, et le rapport de l'oxigène de l'acide à celui des bases est de 1 à 2; mais dans le pyroxène la chaux prédomine sur la magnésie; dans le diallage, la magnésie domine sur la chaux; et, dans l'hyperstène et le bronzite, la proportion de magnésie est encore plus forte. Cette différence peut avoir contribué à ce que tel clivage fût plus parfait dans le pyroxène et tel autre plus parfait dans l'hyperstène.

Si de nouvelles observations viennent aplanir les difficultés qui s'opposent encore à la réunion de l'amphibole et du pyroxène en une seule espèce (et ces difficultés me paraissent faciles à écarter), nous aurons une grande espèce minérale dans laquelle l'amphibole, le pyroxène, l'hyperstène, le diallage et les cristaux des monts Ourals formeront des subdivisions d'un ordre plus élevé que des variétés. L'amphibole sera caractérisé par des clivages et des faces parallèles à

(1) Une différence analogue de fusibilité se retrouve peut-être dans tous les cas où l'amphibole et le pyroxène sont associés ensemble dans les trachytes.

celles d'un prisme de 124° ½; le pyroxène, par des clivages et des faces parallèles à celles d'un prisme de 87° ½; l'hyperstène, par deux clivages parallèles aux faces du même prisme, et par un troisième parallèle à la troncature de l'arête aiguë, et beaucoup plus parfait que les deux premiers; le diallage, par la grande netteté de ceux-ci qui sont encore plus faciles que pour l'hyperstène; enfin, les cristaux des monts Ourals, par les clivages de l'amphibole avec la forme extérieure du pyroxène. Il serait peut-être utile de désigner ces cristaux par un nom particulier, je proposerais celui d'*ouralite*, du nom de la localité où ils se trouvent si bien caractérisés.

Conclusions

En résumé, les principaux motifs qui portent à admettre que l'amphibole et le pyroxène ne forment qu'une espèce minérale, sont les suivans :

1°. Les angles des deux substances se ramènent très-bien les uns aux autres par une loi simple.

2°. Les compositions chimiques sont peu différentes.

3°. Les densités forment deux séries dont le maximum est le même; le minimum de l'amphibole est inférieur à celui du pyroxène.

4°. Dans les grünsteins des monts Ourals, on trouve des cristaux qui présentent les clivages de l'amphibole et la forme extérieure du pyroxène.

5°. L'amphibole et le pyroxène se rencontrent groupés régulièrement ensemble : les axes des cristaux sont parallèles, et l'arête obtuse du premier répond à l'arête aiguë du second. Une telle disposition s'observe, non-seulement pour des cristaux intérieurs les uns aux autres, comme ceux des grünsteins des monts Ourals, mais aussi

pour des cristaux accolés latéralement, comme dans quelques échantillons de sahlite d'Arendal.

6°. La différence de forme des deux minéraux s'explique par la différence de circonstances dans lesquelles ils cristallisent : la forme de l'amphibole est produite par un refroidissement lent, et celle du pyroxène par un refroidissement brusque. Cela résulte des faits suivans :

a. En fondant l'amphibole dans un creuset de platine, ou dans un creuset brasqué, on obtient des cristaux qui ont la forme du pyroxène.

b. En fondant les élémens de l'amphibole et du pyroxène, on n'obtient que des cristaux de la forme du pyroxène.

c. Dans certaines scories cristallisées et dans d'autres produits métallurgiques, on trouve des cristaux de pyroxène, et jamais des cristaux d'amphibole.

d. L'amphibole se présente communément avec le quarz, le felsdpath, l'albite et le rhyakolite, etc., minéraux qui ne se forment que par le refroidissement lent de la matière fondue ; le pyroxène, au contraire, est le plus souvent accompagné de péridot qui paraît le résultat d'un refroidissement brusque.

e. Les différentes parties des roches où l'amphibole et le pyroxène sont associés présentent des différences de composition, et, par suite, de fusibilité : la partie la moins fusible est du pyroxène, la plus fusible est de l'amphibole ; et celle-ci s'est formée autour de la première.

CHIMIE. (EXTRAITS.)

(TRAVAUX DE 1830.)

1. *Note sur la* CHALEUR *qu'acquiert l'eau dans des vases de métal portés au rouge*; par M. Le Chevalier (J. de Ph, t. 46, p. 666.)

Tous les physiciens connaissent le phénomène qui a lieu quand on fait tomber des gouttes d'eau sur un métal chauffé au rouge blanc. On a trouvé qu'en laissant tomber de l'eau goutte à goutte dans un creuset de platine chauffé à cette température, on pouvait l'emplir presqu'entièrement et le conserver long-temps en cet état sans que l'évaporation fût considérable, mais qu'en laissant refroidir le creuset, dès qu'il parvenait au rouge brun, l'eau entrait tout à coup dans une violente ébullition et se transformait très-rapidement en vapeurs; on a expliqué ce fait en admettant qu'au rouge blanc l'eau ne touche pas la paroi du vase, et qu'alors le calorique rayonnant, qui seul la pénètre, la traverse presqu'en entier sans l'échauffer.

J'ai effectivement constaté, soit par l'impression de l'eau produite sur la peau, soit en la mêlant en quantités déterminées avec de l'eau froide, etc., que dans des vases de métal chauffés au rouge blanc l'eau est à une température inférieure à 100° et qui s'approche de 95°.

M. Perkins a fait voir que si l'on chauffe graduellement un générateur de machine à vapeur

plein d'eau et percé d'un petit trou, la vapeur sort par ce petit trou jusqu'à ce que le vase soit rouge, époque à laquelle tout écoulement cesse.

De mon côté, ayant fait chauffer jusqu'au rouge un cylindre de cuivre plein d'eau et percé d'un trou de 2 lignes de diamètre fermé avec un bouchon, j'ai reconnu qu'en enlevant le bouchon il ne sortait pas de vapeur du cylindre.

D'après ces faits on doit conclure que la température de l'eau chauffée dans un vase incandescent est dans tous les cas moindre que 100°; par conséquent que le principe de l'équilibre de température dans un espace fermé, et qui jusqu'à présent a été considéré comme fondamental dans la théorie de la chaleur, ne pouvait plus être admis, et que ce principe éprouve des exceptions dans certaines circonstances, résultat qui paraît inexplicable, soit dans le système de l'émission, soit dans le système des vibrations tel qu'on le considère actuellement.

---

2. *Observations sur la* LUMIÈRE *qui jaillit de l'air et de l'oxigène par compression*; par M. Thenard. (Ann. de Chim., t. 44, p. 181.)

On sait que lorsque l'on comprime les gaz dans le briquet à piston ordinaire, l'oxigène, l'air et le chlore sont les seuls qui deviennent lumineux; mais j'ai constaté, par des expériences faites avec un tube muni d'un piston de feutre mouillé ou d'un piston métallique, et écartant avec le plus grand soin la présence de l'huile et tout autre corps combustible, que l'oxigène, l'air et le chlore n'émettent eux-mêmes aucune lumière : il est donc évident qu'ils ne deviennent lumineux dans les circonstances ordinaires que parce que la chaleur que produit la compression détermine la

combustion de l'huile, etc., ou la formation d'acide hydrochlorique.

Lorsque l'on comprime à la main, le plus fortement possible, un gaz dans un tube de verre, il se trouve porté à une température qui n'est guères moindre que 205°.

Le papier et le bois s'enflamment dans le gaz oxigène que l'on soumet à une forte pression. De même le papier imprégné d'un peu d'huile s'enflamme dans le chlore comprimé.

Le sapin ne s'enflamme pas dans le gaz oxigène sous la pression atmosphérique à la température de 350°; il s'enflamme dans le même gaz comprimé sous une pression de 260 cent. de mercure à la température de 252° au plus.

---

3. *Détermination des* PESANTEURS SPÉCIFIQUES *au moyen des aéromètres et de l'alcoomètre*; par M. Maroseau. (Journ. de Ph., t. 46, p. 462.)

On a calculé et inséré dans les tables ci-dessous les pesanteurs spécifiques qui correspondent aux divers degrés des aéromètres de Beaumé et de Cartier, et de l'alcoomètre de M. Gay-Lussac, en se servant de la formule $y = \frac{dd' (n'-n)}{n'd' - nd - x (d'-d)}$ dans laquelle n, n' et x sont les degrés de l'instrument correspondant aux densités d, d' et y. On a admis que pour le zéro de l'échelle la pesanteur spécifique est égale à 1 à 10° de Réaumur, et que pour 66° de Beaumé la pesanteur spécifique est de 1,842.

Pour l'aéromètre de Cartier on est parti de ce fait, que le 10°. degré affleure dans l'eau distillée à 10° Réaumur, et on a déterminé par expérience que la pesant. spécif. 0,836 correspond à 35,77.

Quant à l'alcoomètre, comme les degrés sont

inégaux, on s'est servi de la relation que M. Gay-Lussac a donnée de son échelle, et de celle de Cartier, et l'on a pris pour unité la densité de l'eau à 15° cent., parce que c'est à cette température que les instrumens sont gradués.

Pesanteurs spécifiques, correspondant aux degrés de Baumé. T. 10° R.

Pèse-acides.	Pesant. spécif.	Différence.	Pèse-acides.	Pesant. spécif.	Différence.
1	1,008	7	39	1,371	13
2	1,015	7	40	1,384	13
3	1,022	7	41	1,397	13
4	1,029	7	42	1,410	14
5	1,036	7	43	1,424	14
6	1,043	8	44	1,438	15
7	1,051	8	45	1,453	15
8	1,059	8	46	1,468	15
9	1,067	8	47	1,483	15
10	1,075	8	48	1,498	16
11	1,083	8	49	1,514	16
12	1,091	8	50	1,530	16
13	1,099	8	51	1,546	17
14	1,107	9	52	1,563	17
15	1,116	9	53	1,580	18
16	1,125	9	54	1,598	18
17	1,134	9	55	1,616	18
18	1,143	9	56	1,634	19
19	1,152	9	57	1,653	19
20	1,161	9	58	1,672	19
21	1,170	10	59	1,691	20
22	1,180	10	60	1,711	21
23	1,190	10	61	1,732	21
24	1,200	10	62	1,753	22
25	1,210	10	63	1,775	22
26	1,220	10	64	1,797	22
27	1,230	11	65	1,819	23
28	1,241	11	66	1,842	24
29	1,252	11	67	1,866	25
30	1,263	11	68	1,891	25
31	1,274	11	69	1,916	26
32	1,285	11	70	1,942	26
33	1,296	12	71	1,968	27
34	1,308	12	72	1,995	28
35	1,320	12	73	2,023	29
36	1,332	13	74	2,052	29
37	1,345	13	75	2,081	
38	1,358	13			

Pesanteurs spécifiques données par l'aréomètre de Cartier, à la température de 10° R. (12°,5 cent.)

Pèse-liq.	Pesant. spécif.	Différ.	Pèse-liq.	Pesant. spécif.	Différ.
10	1,000	8	28	0,879	6
11	0,992	7	29	0,872	6
12	0,985	8	30	0,867	6
13	0,977	7	31	0,862	5
14	0,970	7	32	0,856	6
15	0,963	7	33	0,851	6
16	0,956	7	34	0,845	5
17	0,949	7	35	0,840	5
18	0,942	7	36	0,835	5
19	0,935	6	37	0,830	5
20	0,929	7	38	0,825	6
21	0,922	6	39	0,819	5
22	0,916	7	40	0,814	5
23	0,909	6	41	0,809	5
24	0,903	6	42	0,804	5
25	0,897	6	43	0,799	5
26	0,891	6	44	0,794	
27	0,885	6			

Pesanteurs spécifiques données par l'alcoomètre à la température de 15° centigr.

Alcoomètre	Pesant. spécif.	Différ.	Alcoomètre	Pesant. spécif.	Différ.
0	1,000	1	51	0,934	2
1	0,999	2	52	0,932	2
2	0,997	1	53	0,930	2
3	0,996	2	54	0,928	2
4	0,994	1	55	0,926	2
5	0,993	1	56	0,924	2
6	0,992	2	57	0,922	2
7	0,990	1	58	0,920	2
8	0,989	1	59	0,918	3
9	0,988	1	60	0,915	2
10	0,987	1	61	0,913	2
11	0,986	2	62	0,911	2
12	0,984	1	63	0,909	3
13	0,983	1	64	0,906	2
14	0,982	1	65	0,904	2
15	0,981	1	66	0,902	3
16	0,980	1	67	0,899	3
17	0,979	1	68	0,896	3
18	0,978	1	69	0,893	2
19	0,977	1	70	0,891	3
20	0,976	1	71	0,888	2
21	0,975	1	72	0,886	2
22	0,974	1	73	0,884	3
23	0,973	1	74	0,881	2
24	0,972	1	75	0,879	3
25	0,971	1	76	0,876	2
26	0,970	1	77	0,874	3
27	0,969	1	78	0,871	3
28	0,968	1	79	0,868	3
29	0,967	1	80	0,865	2
30	0,966	1	81	0,863	3
31	0,965	1	82	0,860	3
32	0,964	2	83	0,857	3
33	0,963	1	84	0,854	3
34	0,962	1	85	0,851	3
35	0,960	1	86	0,848	3
36	0,959	2	87	0,845	3
37	0,957	1	88	0,842	4
38	0,956	2	89	0,838	3
39	0,954	1	90	0,835	3
40	0,953	2	91	0,832	3
41	0,951	2	92	0,829	3
42	0,949	1	93	0,826	4
43	0,948	2	94	0,822	4
44	0,946	1	95	0,818	4
45	0,945	2	96	0,814	4
46	0,943	2	97	0,810	5
47	0,941	1	98	0,805	5
48	0,940	2	99	0,800	5
49	0,938	2	100	0,795	
50	0,936	2			

4. *Réflexions sur les corps* ISOMÈRES; par M. Robiquet. (Journ. de Pharm., t. 17, p. 35.)

Il est parfaitement prouvé actuellement par l'expérience que l'identité de composition n'entraîne pas toujours l'identité de propriété. M. Berzélius propose d'appeler *corps isomères* (composés d'élémens égaux) ceux qui présentent la même composition, et d'ajouter la préposition grecque *para* (auprès) au nom de celui des deux corps qui se présente le moins fréquemment, ou qui est le plus difficile à préparer. Ainsi, l'on dirait acide phosphorique, acide para-phosphorique, acide tartrique, acide paratartrique (acide de Thann), albumine, paraalbumine, etc.

Tout le monde a remarqué l'analogie d'odeur qui existe entre le chlore, le brôme et l'iode, et la multitude de points de contact qui existent entre les divers combinaisons que forment ces trois corps : on sait qu'à la température ordinaire l'un est gazeux, l'autre liquide et le troisième solide. Ne se pourrait-il donc pas qu'ils fussent *isomères*, et qu'ils continssent un seul et même corps dont les molécules auraient dans chacun d'eux un arrangement différent?

Qu'il me soit permis, à cette occasion, de rapporter une autre conjecture : il me paraît probable, comme aux anciens philosophes, que la nature ne s'est servi pour former cette multitude de corps qui constituent le globe que d'un très-petit nombre de principes qu'elle a su modifier à son gré. Je conçois qu'elle a pu unir entre eux ces principes de manière à conserver à leurs composés, sous certaines influences électriques, tous les caractères des corps simples. Cette

idée me paraît appuyée sur les singulières propriétés du cyanogène, qui, tout composé qu'il est, se comporte comme s'il était simple. Rien ne répugne à croire que ces sortes de combinaisons, s'effectuant sous certaines conditions, pourraient acquérir un caractère de stabilité tel que nos moyens actuels deviendraient impuissans pour en opérer la destruction.

---

5. *Note sur l'inflammation spontanée des* CHARBONS PULVÉRISÉS; par M. Aubert, colonel d'artillerie. (Ann. de ch., t. 45, p. 73.)

Dans différentes circonstances il s'était manifesté, dans les poudreries, des inflammations spontanées de charbons le plus souvent au moment où cette substance, mise en morceaux, était brisée par les premiers coups du pilon. On a fait des expériences variées pour reconnaître les conditions qui favorisent cette inflammation ou qui s'y opposent et elles ont constaté les faits suivans :

Le charbon trituré dans des tonnes avec des gobilles de bronze parvient à un état de division extrême; il a alors l'apparence d'un liquide onctueux, et occupe un espace trois fois plus petit qu'en bâtons de 15 à 16 centimètres de longueur.

Dans cet état de division il absorbe l'air beaucoup plus promptement que lorsqu'il est en bâtons; l'absorption est cependant encore assez lente et demande plusieurs jours pour se terminer; elle est accompagnée d'un dégagement de chaleur que l'on doit regarder comme la véritable cause de l'inflammation spontanée du charbon, et qui s'élève à 170 ou 180°.

L'inflammation se détermine vers le centre de la masse à 12 ou 15 centimètres au-dessous de sa surface : la température est constamment plus élevée en cet endroit que partout ailleurs. Le charbon noir fortement distillé dans des cylindres de fonte, et obtenu dans la proportion de 25 sur 100 de bois, s'échauffe et s'enflamme plus aisément que le charbon roux et que le charbon fait dans des chaudières ouvertes.

Le charbon noir distillé, le plus inflammable des trois, doit être en masse de 30 kilogrammes au moins pour que l'inflammation se détermine spontanément : pour des charbons moins inflammables, l'inflammation n'a lieu qu'avec des masses plus considérables.

En général l'inflammation est d'autant plus sûre et plus prompte, qu'il s'écoule moins de temps entre la carbonisation et la trituration. Non-seulement l'air est indispensable pour l'inflammation spontanée du charbon, mais il faut encore qu'il ait un libre accès à sa surface.

Le poids dont augmente le charbon jusqu'au moment de son inflammation n'est pas dû uniquement à la fixation de l'air; il est aussi dû en partie à l'absorption de l'eau.

Pendant la trituration l'air n'éprouve aucune altération de la part du charbon : il n'en éprouve pas non plus jusqu'au moment de l'inflammation.

Le soufre et le salpêtre ajoutés au charbon lui ôtent la propriété de s'enflammer spontanément : cependant il y a encore absorption d'air et échauffement; et, bien que l'élévation de la température ne soit pas grande, il est prudent de ne pas laisser les mélanges en trop grandes masses après la trituration.

6. *Préparation du* SÉLÉNIUM *au moyen du sulfure de sélénium*; par M. G. Magnus. (Ann. de Pog., t. 12, p. 65.)

On mêle le sulfure porphyrisé avec du peroxide de manganèse également porphyrisé, et on chauffe le tout au rouge sombre dans une cornue de terre ou même dans une cornue de verre, si l'on n'opère pas sur de grandes quantités. Tout le soufre se dégage à l'état d'acide sulfureux et le sélénium se sublime partie à l'état métallique, partie à l'état d'acide sélénieux; mais si l'on reçoit toutes les vapeurs dans l'eau cet acide est totalement réduit par l'acide sulfureux, et l'on obtient immédiatement tout le sélénium à l'état de pureté.

---

7. *Nouvelle méthode de pulvérisation du* PHOSPHORE; par M. Casaseca. (Journ. de Pharm., t. 16, p. 202.)

La méthode qu'indiquent tous les auteurs de chimie pour pulvériser le phosphore consiste, comme on sait, à agiter pendant quelque temps ce corps dans l'eau dans un flacon bien bouché; mais la pulvérisation obtenue par ce moyen est fort imparfaite, tandis que si l'on remplace dans cette expérience l'eau par l'alcool à 36° on obtient très-aisément une poudre de la plus grande ténuité et jouissant d'un aspect cristallin, à tel point qu'en agitant le liquide au soleil on croirait le flacon entièrement rempli d'une légère poussière brillante.

---

8. Iodure de potassium *réactif de l'*arsenic ; par M. Emmet. (Americ jour. 1830, pag. 72.)

L'iodure de potassium forme dans les dissolutions d'acides arsenieux ou d'arsenite de potasse un précipité blanc qui peut faire reconnaître la présence de $\frac{1}{100}$ de grain d'arsenic. Ce précipité s'attache fortement au verre. L'acide nitrique concentré et l'acide sulfurique concentré et chaud le font devenir d'un brun foncé, pourpre ou noir. L'acide sulfurique et l'acide hydrochlorique concentrés à froid lui font prendre une belle couleur jaune.

---

9. *Observations sur le* chlorure d'iode ; par M. Sérullas. (Ann. de Ch., t. 43, p. 208.)

Le chlorure d'iode dissous dans l'eau, même fort étendu, peut être précipité de cette dissolution par l'acide sulfurique qui doit être ajouté en assez grande quantité, par intervalles, en tenant le vase refroidi dans l'eau, pour éviter une trop grande élévation de température. Le chlorure d'iode se sépare sous forme d'une matière blanche caillebotée, et qui passe en prenant de la cohesion à la couleur jaune orange, caractère du perchlorure. Chauffé au milieu du liquide dans lequel il a été précipité, il se redissout et se précipite de nouveau par le refroidissement. Quand au contraire on le distille à une douce chaleur, le perchlorure se volatilise et vient se condenser dans le col de la cornue. Les mêmes effets se produisent quand on traite par l'acide sulfurique un mélange d'acide iodique et d'acide hydrochlorique. Dès que ces deux derniers acides sont mêlés ensemble, la liqueur se colore en

jaune, ce qui doit faire croire qu'ils se décomposent réciproquement. Cette décomposition s'effectue immédiatement en introduisant de l'acide iodique cristallisé dans un flacon rempli de gaz acide hydrochlorique, et le chlorure qui se forme cristallise sur les parois du vase sous forme de longues aiguilles qui se liquéfient de 20 à 25°.

Ces faits prouvent que le chlorure d'iode dissous dans l'eau ne change pas d'état, du moins à un certain degré de concentration.

---

10. *Mémoire sur les* CHLORURES D'IODE, *sur un nouveau procédé pour obtenir promptement* L'ACIDE IODIQUE *absolument pur, et sur un moyen de précipiter la plus petite quantité de l'un des* ALCALIS VÉGÉTAUX *dans leur dissolution alcoolique*; par M. Sérullas. (Ann. de Ch., t. 45, pag. 59.)

On introduit dans un flacon du perchlorure d'iode solide, bien saturé de chlore, avec une petite quantité d'eau et des fragmens de verre assez gros pour détacher, par l'agitation, le chlorure adhérent aux parois; on fait passer la matière dans un plus petit flacon de 8 à 10 onces, à l'aide d'un entonnoir qui retient les fragmens de verre; on agite beaucoup dans le flacon bouché, on transvase dans une capsule, et l'on décante l'eau surnageante qui enlève le sous-chlornre, et dont le perchlorure est toujours mélangé; puis on ajoute par petites quantités de l'éther ou de l'alcool à 38 ou 40°, en agitant fréquemment avec un tube; la liqueur se colore, on décante, on lave dans de l'alcool, et il reste de l'acide

iodique parfaitement pur, cristallin, et résistant sous le doigt comme du sable très-fin. Cette expérience prouve qu'il n'existe pas de perchlorure d'iode en présence de l'eau, et que ce liquide le transforme en acides iodique et hydrochlorique.

Si l'on agite avec une dissolution de perchlorure d'iode une quantité d'oxide d'argent suffisante seulement pour saturer le chlore, il se précipite du chlorure d'argent, et la liqueur ne contient plus que de l'acide iodique. Si l'on met un peu trop d'oxide, il se forme un peu d'iodate qui se précipite avec le chlorure, parce qu'il est insoluble.

L'acide iodique, formant avec les alcalis végétaux des sels acides presqu'insolubles dans l'alcool concentré, est un excellent réactif pour reconnaître la présence de ces bases. On peut dire qu'il est aux alcaloïdes ce qu'est l'acide sulfurique par rapport à la baryte; il est susceptible de donner des précipités avec la centième partie d'un grain d'alcali dissous dans plusieurs milliers de fois son poids d'alcool. Il faut employer l'acide iodique en dissolution assez étendue pour qu'il ne puisse pas être précipité par l'alcool pur. On peut remplacer l'acide iodique par une dissolution de perchlorure iodique, pourvu que ce composé ait été préparé avec de l'iode absolument pur, précipité par l'eau de sa dissolution alcoolique, et distillé. Il est indispensable aussi que l'alcool soit exempt de toute matière étrangère : celui qui a été concentré avec de la chaux caustique entraîne toujours des traces de cette terre.

Les iodates acides des alcalis végétaux, lors-

qu'ils sont secs, se décomposent avec explosion à la température de 115 à 120°, en les chauffant seulement sur du papier.

La morphine se comporte d'une manière particulière et tout-à-fait caractéristique. Un centième de grain de cette base ou de son acétate étant mêlé avec de l'acide iodique en dissolution, la liqueur se colore en brun, et il s'exhale une odeur très-vive d'iode. Pour rendre plus apparent l'iode mis en liberté dans l'expérience, on peut commencer par saturer avec un peu de gelée d'amidon le liquide contenant la morphine; l'amidon bleuit aussitôt.

Les iodates acides et les chloro-iodates et sulfoiodates de potasse agissent sur la morphine comme l'acide iodique libre.

La morphine décompose l'acide iodique, et il est probable qu'il se forme à la fois un iodure et une iodate acide d'une nouvelle substance organique.

---

11. *Séparation du* CHLORE DU BRÔME, *contenus dans un mélange de chlorure et de bromure alcalins. Moyen de reconnaître lorsqu'une dissolution de* CHLORURE D'IODE *est à l'état de chlorure ou à l'état d'acide iodique et d'acide hydrochlorique*; par M. Sérullas. (Ann. de Ch., t. 45, p. 190).

Ayant observé que la dissolution de sous-chlorure d'iode dans l'eau, agitée avec de l'éther, change assez promptement de nature et se transforme en acide hydriodique qui se dissout dans l'eau et en iode que l'éther retient en dissolution, j'ai examiné s'il n'en serait pas de même du chlorure de brôme et s'il ne serait pas possible d'ana-

lyser ce chlorure par ce moyen; j'ai reconnu qu'effectivement la décomposition a lieu. Pour analyser le chlorure, on en fait une dissolution dans l'eau assez étendue, on l'agite avec son volume d'éther et on laisse reposer, puis on lave la dissolution éthérée que l'on sépare de l'eau, au moyen d'un entonnoir à robinet, avec une petite quantité d'eau, et on réitère cette opération jusqu'à ce que l'eau commence à contenir un peu d'acide hydrobromique, ce que l'on reconnaît au moyen du chlore; alors, on est assuré qu'il ne reste que du brôme dans l'éther, il ne se forme pas du tout d'acide bromique, mais une certaine quantité de bromure de carbone qui reste dans l'éther. Pour doser le chlore, on sature la liqueur aqueuse avec un alcali, on évapore à sec et l'on calcine pour décomposer une certaine quantité de chlorate qui peut se produire quand le chlorure renferme un excès de chlore. Si, lorsque tout le chlore a été transformé en acide hydrochlorique, on continuait à agiter la liqueur éthérée avec de l'eau, le brôme se transformerait en totalité en acide hydrobromique et bromure de carbone.

Pour reconnaître et séparer le brôme et le chlore contenus dans le résidu de l'évaporation des eaux salées, on prend une certaine quantité de ce résidu, que l'on mêle avec son poids d'oxide de manganèse, on introduit le mélange dans une cornue tubulée à laquelle on adapte un petit ballon contenant un peu d'eau : on verse dans le ballon de l'acide sulfurique étendu d'un cinquième d'eau et on chauffe; le chlorure de brôme, dans lequel domine plus ou moins l'un des deux corps, se volatilise et vient se condenser

dans le ballon refroidi. On agite avec de l'éther, etc., et le brôme reste seul dans ce réactif, dont on le sépare à la manière accoutumée.

Le chlorure de brôme ne décompose pas l'eau comme le chlorure d'iode. Le principe que M. Dumas a voulu établir, savoir qu'il y a décomposition de l'eau quand il peut se former deux acides, n'est donc pas exact.

Il n'est pas exact de dire dans un sens absolu, comme on l'a fait, que le perchlorure d'iode ne se dissout pas dans l'eau sans la décomposer et que ce même perchlorure n'est pas enlevé de sa dissolution aqueuse par l'éther.

L'éther enlève à l'eau les deux chlorures d'iode, lorsque le sous-chlorure est dominant dans la dissolution concentrée, mais lorsqu'on mélange la liqueur éthérée avec de l'eau, le chlorure est changé en acides hydrochlorique et iodique et le sous-chlorure reste seul dissous dans l'éther. De là, j'ai conclu que la dissolution de chlorure et sous-chlorure d'iode un peu concentrée ne décompose pas l'eau; en effet, si on verse une dissolution de sulfate de kinine ou de cinchonine dans l'alcool, il ne se fait aucun précipité d'iodate. Si on étend d'eau par gradation la dissolution de chlorure et de sous-chlorure d'iode et qu'on l'essaie successivement avec la liqueur alcoolique, on arrive au point où elle donne un précipité d'iodate acide d'alcali, preuve que l'acide iodique s'est produit.

---

12. *Action de l'acide* BROMIQUE *et de l'acide* CHLORIQUE *sur l'*ALCOOL; par M. Sérullas. (Ann. de Ch., t. 45, p. 203.)

L'acide bromique et l'acide chlorique agissent

très-vivement sur l'alcool concentré avec élévation de température et quelquefois même inflammation; la plus grande partie du brôme ou du chlore est mise à nu et il ne se forme qu'une très-petite quantité d'acide hydrobromique ou d'acide hydrochlorique, et il se produit beaucoup d'acide acétique qui, se combinant avec la portion d'alcool non décomposée, donne naissance à de l'éther acétique.

L'acide bromique et l'acide chlorique que j'ai employés dans mes expériences ont été préparés par l'acide hydrofluorique silicé ; ils ne présentent pas les mêmes propriétés que les mêmes acides obtenus par le bromate ou le chlorate de baryte et l'acide sulfurique. Je ne sais comment dans ce dernier état ils agissent sur l'alcool.

---

13. *Préparation du* SULFURE DE CARBONE; par M. Brunner. (Ann. de Pog., t. 17, p. 484.)

On place l'un sur l'autre deux creusets de graphite A, B, *pl.* , *fig.* , pouvant s'adapter exactement. A travers le fond du creuset supérieur B on fait passer un tube de porcelaine *a b* que l'on fait descendre jusqu'à un pouce de distance du fond du creuset inférieur A. On adapte au creuset supérieur B un tuyau de porcelaine recourbé *e d*, auquel on joint un tube de verre long de 2 à 3 pieds, et on introduit l'extrémité de celui-ci dans un flacon à deux tubulures maintenu constamment à une température très-basse. Sur le fond du creuset supérieur, on place une plaque de tôle, *e* qui est destinée à garantir de la chaleur le tube de verre *a q* qui est fixé à frottement dans le tube de porcelaine. Ces deux creusets sont rem-

plis de fragmens de charbon de bois, de la longueur d'environ $\frac{1}{2}$ pouce; on les place dans un fourneau à courant d'air forcé, et on les chauffe à une bonne chaleur rouge jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus la plus petite trace de vapeur d'eau. Alors on enlève le bouchon de liège *g* et on fait tomber au fond du tube des petits bâtons de soufre de 1 pouce de long sur $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre, puis on remet le bouchon; le sulfure de carbone se produit aussitôt et vient se condenser dans le flacon, et dès que le dégagement cesse, on met de nouveaux morceaux de soufre dans le tube; cette manœuvre doit se renouveler de minute en minute. Avec cette appareil et en se servant de creuset de la capasité d'environ 1 litre on prépare aisément 6 à 7 onces de sulfure par heure; ce sulfure, tel qu'il se condense dans le flacon n'est pas pur, il tient en dissolution 0,08 à 0,10 de soufre, il faut pour le purifier le distiller dans une cornue de verre à une température très-basse.

---

14. *Sur les combinaisons de l'*HYDROGÈNE *avec le* TELLURE, *le* SOUFRE, *le* SÉLÉNIUM, *l'*ARSENIC *et le* PHOSPHORE; par M. G. Magnus. (Ann. de Pog., t. 17, p. 521.)

Lorsque l'on met en contact avec de l'eau pure le pôle négatif d'une pile auquel on a fixé du tellure métallique, il ne se dégage pas de gaz hydrogène, la liqueur devient rouge et il s'y forme, au bout d'un certain temps, un précipité brun que l'on a supposé être de l'hydrure de tellure; mais, ayant soumis ce précipité à une chaleur capable de fondre le tellure dans une atmosphère

d'hydrogène, j'ai trouvé qu'il ne s'en dégageait rien. J'ai d'ailleurs reconnu en le chauffant de la même manière, après l'avoir mélangé avec de l'étain, qu'il ne renfermait pas d'oxigène, c'est donc du tellure pur. Il est probable que par l'action de la pile il se produit d'abord de l'hydrure de tellure qui se dissout dans l'eau, et que cet hydrure est décomposé ensuite par l'oxigène qui résulte subséquemment de la décomposition de l'eau. Le tellure de potassium se dissout dans l'eau et la colore en rouge; mais aussitôt que cette dissolution a le contact de l'air elle se décompose et il s'en précipite du tellure métallique pur.

Le soufre et le sélénium se comportent sous l'action de la pile comme le tellure; mais, comme ils ne sont pas conducteurs de l'électricité, il faut plonger dans l'eau le fil de platine auquel on les fixe. Il se forme d'abord de l'hydrure de soufre et de sélénium qui sont ensuite décomposés par l'oxigène qui alors ne se dégage pas au pôle positif, et il se fait un dépôt jaune avec le soufre et rouge avec le sélénium.

Le dépôt brun qui se forme avec l'arsenic dans les circonstances qui viennent d'être déduites, contient une quantité notable d'hydrogène, ce qui tient probablement à ce que l'hydrure est insoluble dans l'eau. Quant au dépôt que l'on obtient lorsque l'on décompose l'arseniure de potassium par l'eau, c'est réellement un hydrure mêlé de proportions variables d'arsenic métallique.

M. H. Rose a reconnu que, lorsque l'on décompose du phosphure de potassium par l'eau, il se fait un dépôt jaune. En chauffant ce dépôt en vase clos il se décompose en phos-

phore et en hydrogène; c'est donc un hydrure.

On prépare, et sans courir aucun danger, le phosphure de potassium, en fondant le potassium sous du naphte, et en y introduisant du phosphore par petites portions; le naphte bouillonne et le phosphure reste au fond sous forme d'une masse d'un jaune foncé et boursoufflée.

---

15. *Mémoire sur les* ARSENIURES D'HYDROGÈNE; par M. Soubeiran. (Ann. de Ch. t. 43, p. 407.)

On ne connaît que deux arseniures d'hydrogène, l'un gazeux et l'autre solide.

L'arseniure gazeux ou hydrogène arseniqué a d'abord été préparé en décomposant par l'acide hydrochlorique les arseniures d'étain, contenant jusqu'à 15 p. d'étain sur 1 d'arsenic; puis on a substitué à ces alliages un mélange mécanique de zinc et d'arsenic que l'on traitait par l'acide sulfurique. Gehlen s'est servi de l'arseniure obtenu en faisant agir l'hydrate de potasse sur l'arsenic; enfin M. Sérullas a employé l'alliage triple d'antimoine d'arsenic et de potassium : mais par ces procédés le gaz arseniqué est toujours mêlé d'une proportion plus ou moins grande et souvent très-considérable de gaz hydrogène. J'ai trouvé qu'on l'obtenait parfaitement pur en traitant par l'acide sulfurique étendu de 3 parties d'eau, ou par l'acide muriatique concentré, un alliage fait à parties égales de zinc et d'arsenic; on introduit le mélange des deux métaux dans une cornue de grès, on élève peu à peu la température, et vers la fin de l'opération on donne un coup de feu un peu vif pour faire entrer l'alliage en fusion; cet alliage est gris, cassant, à structure grenue.

Le gaz hydrogène arseniqué est incolore, son odeur est toute particulière; la chaleur modérée d'une lampe à esprit-de-vin suffit pour le décomposer, mais pour que la décomposition soit complète il faut activer la flamme par l'action du chalumeau; l'arsenic se dépose à l'état métallique et le volume du gaz augmente de moitié. Il détone avec l'oxigène à l'aide de la chaleur ou de l'étincelle électrique, il ne se forme d'acide arsenieux que quand l'oxigène est en excès.

Le chlore le décompose avec chaleur et lumière et avec formation de chlorure d'arsenic si le chlore est en excès.

L'iode le décompose à la température ordinaire et même par voie humide; il se forme de l'acide hydriodique et de l'iodure d'arsenic.

Le soufre le décompose en s'emparant d'abord de l'hydrogène, puis de l'arsenic.

Avec le phosphore, il produit du phosphure d'arsenic et du gaz hydrogène phosphoré non spontanément inflammable; l'étain ne favorise que fort peu sa décomposition par la chaleur.

Le gaz hydrogène arseniqué est soluble dans cinq fois son volume d'eau, la dissolution précipite les sels métaliques en noir.

A l'aide de la chaleur il réduit la baryte caustique, et il se forme un mélange d'arseniure de baryum et d'arsenite de baryte; il n'a aucune action sur la chaux; il n'est pas absorbé par les dissolutions de potasse ou de soude; mais par voie sèche ces alcalis hydratés le décomposent avec dégagement de gaz hydrogène et production d'un mélange d'arseniure et d'arsenite ou d'arseniate selon le degré de la chaleur.

L'acide sulfurique étendu de 3 p. d'eau ne

l'attaque pas, mais l'acide sulfurique concentré et l'acide nitrique le détruisent à la température ordinaire et brûlent l'hydrogène et l'arsenic.

Ce gaz forme des précipités de métaux purs dans les dissolutions d'argent, de mercure, d'or, de platine et de rhodium, et il se forme de l'eau et de l'acide arsenieux. Il donne avec les dissolutions de la plupart des autres métaux des précipités noirs d'arseniures : cependant il n'est absorbé que partiellement par les sels de manganèse, de zinc et d'étain, et il ne trouble ni les sels de fer ni les sels terreux et alcalins.

En l'analysant, d'une part en le faisant détoner par le gaz oxigène, et d'une autre part, en en séparant l'arsenic par un sel de cuivre et recherchant l'arsenic dans le dépôt, je l'ai trouvé composé, comme M. Dumas, de :

Arsenic.	0,9618	— 47038	— 1 at.
Hydrogène. . . ,	0,0382	— 1872	— 3

L'arseniure de cuivre contient :

Cuivre.	0,5577	— 3 at.
Arsenic.	0,4423	— 2

On a jusqu'ici considéré comme *hydrure d'arsenic* le dépôt brun qui se forme quand on brûle le gaz arseniqué, ou quand on le décompose par le chlore, et le résidu que laissent les arseniures métalliques que l'on décompose par l'eau ou par les acides. Mais, en traitant ces substances par l'oxide de cuivre, je me suis assuré qu'elles ne renferment pas la plus petite trace d'hydrogène. Les dépôts résultans de la décomposition du gaz sont de l'arsenic pur. Les résidus que laissent les arseniures sont des arseniures avec excès d'arsenic, et qui sont inattaquables par les acides.

Quand on chauffe ces dépôts, il s'en dégage une certaine quantité d'arsenic et ils acquièrent la faculté de se dissoudre avec dégagement d'hydrogène arseniqué.

Mais l'hydrure se forme réellement, ainsi que MM. Gay-Lussac et Thenard l'ont annoncé, quand on décompose l'arseniure de potassium par l'eau. Pour en déterminer la composition, j'ai fait des alliages de 1 ½ at. de potassium et de 1 at. d'arsenic, et j'ai recherché la quantité d'hydrogène et d'hydrogène arseniqué dégagés par l'action de l'eau; j'ai calculé la quantité d'hydrogène que le potassium a dû produire, et j'ai conclu, d'après cela, la composition de l'hydrure. Quoique ces expériences soient très-délicates, je crois pouvoir conclure avec certitude de mes résultats, que cet hydrure contient :

Arsenic.	0,76416 —	47038 —	1 at.
Hydrogène. . .	0,02584 —	1248 —	2 at.

Lorsqu'on chauffe de l'arsenic avec de l'hydrate de potasse, comme Gehlen l'a fait le premier, il se dégage du gaz hydrogène pur, et au-dessous du rouge il se forme de l'arseniure de potassium et de l'arsenite de potasse; au rouge sombre l'excès d'arsenic, resté à l'état de mélange, se sépare sans que l'arsenite se décompose; mais à la chaleur rouge cerise ce sel se transforme en arsenic qui se volatilise et en arseniate alcalin.

La soude agit sur l'arsenic comme la potasse, mais beaucoup moins énergiquement, et il ne se forme que très-peu d'arseniure.

L'hydrate de baryte, l'hydrate de chaux et la magnésie se comportent à peu près comme la soude, avec cette différence, qu'il ne se fait que

de l'arsenite et jamais d'arseniate, quelle que soit la température.

Le baryte et la chaux caustiques anhydres donnent avec l'arsenic en vapeur, à la chaleur rouge, un mélange d'arseniure métallique et d'arsenite, mais la décomposition est toujours très-imparfaite.

Les arseniures alcalins en se décomposant par l'eau laissent dégager de l'hydrogène arseniqué, mais ce gaz est toujours mélangé de gaz hydrogène pur et d'une certaine quantité d'air atmosphérique.

---

16. *De l'action du* CHLORE *sur l'*HYDROGÈNE BI-CARBONÉ; par M. Morin, de Genève. (Ann. de Ch., t. 43, p. 225.)

La substance connue sous le nom d'*hydrocarbure de chlore*, ne résulte point de la combinaison de proportions égales de chlore et d'hydrogène bi-carboné, comme on l'a admis jusqu'à présent, mais bien de l'union de 1 atome de proto-chlorure de carbone et de 3 atomes d'hydrogène bi-carboné. Lorsqu'on fait réagir quatre volumes ou atomes de ce gaz avec quatre volumes ou atomes de chlore, il se forme 2 atomes d'acide hydrochlorique qui se dissolvent dans l'eau lorsqu'il y a contact de ce liquide, et 1 atome de proto-chlorure de carbone qui se combine aux 3 atomes d'hydrogène bi-carboné restant pour former 1 atome de matière huileuse.

Quand on fait passer cette vapeur dans un tube de porcelaine chauffé au rouge, il y a décomposition, il se forme 2 at. d'acide hydrochlorique et 2 at. d'hydrogène bi-carboné, et il se dépose 2 at.

de carbone; mais comme l'hydrogène bi-carboné est décomposé lui-même par la chaleur, et abandonne d'autant plus de carbone que la température est plus élevée, les produits de l'expérience sont variables : il reste toujours dans le tube plus de 2 atomes de carbone et les gaz contiennent un mélange d'hydrogène proto-carboné et bi-carboné.

On peut obtenir par l'action du chlore sur l'alcool ou sur l'éther des matières huileuses dont la composition est identique avec celles de l'hydro-carbure de chlore. L'eau, qui dans l'alcool et l'éther est combinée avec l'hydrogène bi-carboné, demeure étrangère à l'action du chlore. Pour faire ces préparations, il faut conduire lentement un courant de chlore à travers de l'alcool ou de l'éther contenus dans une éprouvette, continuer l'opération pendant plusieurs jours et jusqu'à ce que les bulles en traversant le liquide augmentent de volume, et enfin maintenir le liquide à la température de zéro et même au-dessous, surtout quand on emploie de l'éther.

Avec l'alcool la quantité totale de chlore absorbé est égale en volume à l'hydrogène bi-carboné contenu dans ce liquide. La moitié du chlore est transformée en acide hydrochlorique et l'autre moitié sert à former la matière huileuse : il ne se dégage pas d'acide carbonique. Quand l'opération est terminée, l'éprouvette contient deux liquides superposés : le tiers inférieur environ consiste en matière huileuse, tandis qu'un liquide fumant et très-acide occupe la partie supérieure. Tous deux peuvent être colorés en vert par un petit excès de chlore. La matière huileuse est l'hydrocarbure, et le liquide acide

est une dissolution de cet hydrocarbure dans l'acide muriatique. Quand on emploie l'éther, l'acide hydrochlorique se vaporise avec l'eau et la matière huileuse reste pure et seulement saturée de chlore.

Les matières huileuses préparées par l'action du chlore sur l'hydrogène bi-carboné, sur l'alcool et sur l'éther, ont une composition identique ; elles ont aussi plusieurs propriétés communes; les propriétés communes sont les suivantes : la densité est de 1,22 à 1,24 : les liquides sont insolubles dans l'eau, très-solubles dans l'alcool, dans l'éther et dans l'acide muriatique; cette dernière solution, quand on a exactement saturé l'acide par un alcali, se fonce en couleur, et laisse dégager des vapeurs d'acide hydrochlorique mêlées d'huile par l'ébullition. Ces trois liquides huileux brûlent avec flamme verte accompagnée de vapeurs d'acide muriatique.

Voici les différences : la matière provenant du gaz hydrogène bi-carboné a une odeur très-suave, une saveur douce et pénétrante et conserve sous l'eau une couleur jaunâtre. Celles obtenues avec l'alcool et l'éther ne diffèrent presque pas entre elles; mais leur saveur est plus âcre que celle de la première et ressemble beaucoup à celle de la menthe poivrée, leur odeur est aussi plus pénétrante. Exposées à l'air, elles répandent, après quelques heures, des vapeurs d'acide hydrochlorique et se colorent légèrement. Elles se conservent pendant quelque temps sous l'eau tout-à-fait incolores : celle qui provient de l'éther noircit et devient acide.

Les différences sont analogues à celle que présente l'acide hydrocyanique qui se conserve pen-

dant des années sans altération, quoiqu'étendu d'eau de manière à avoir une densité de 0,945, lorsqu'il est préparé comme le fait Wertrumb, en traitant le bleu de Prusse ou le prussiate de potasse par l'acide sulfurique, tandis que celui que l'on obtient par le procédé de Scheèle et de Gay-Lussac se décompose avec la plus grande facilité.

---

17. *Sur la préparation de l'*ÉTHER SULFURIQUE; par M. Wettslock. (Ann. de Pog., t. , p. 461.)

On prépare l'éther sulfurique en grand et d'une manière très-économique dans les pharmacies de Berlin par le procédé suivant. On introduit dans une cornue de verre vert tubulée, de 1 pied de diamètre, et placée sur un bain de sable, 25 livres d'acide sulfurique à 1,84 de densité, et 14 livres d'alcool de pommes-de-terre à 0,835 de densité. La tubulure de la cornue est munie d'un bouchon à travers lequel passe un tube de verre de 3 à 4 lignes de diamètre et courbé à angle droit : la petite branche verticale plonge de 1 pouce dans la liqueur; la longue branche a 2 à 3 pieds de longueur. On fixe à son extrémité un tube en laiton de 4 pouces, muni d'un robinet, et qui communique avec un vase que l'on remplit d'alcool; enfin, on adapte le col de la cornue à un condenseur en cuivre de Gedda. On chauffe graduellement le mélange d'acide sulfurique et d'alcool, et lorsqu'il commence à bouillir on ouvre le robinet du tube de cuivre pour donner passage à l'alcool, et l'on a soin de régler l'écoulement de telle sorte que le liquide contenu dans la cornue

reste toujours au même niveau. Quand on a fait ainsi écouler 100 livres d'alcool on arrête l'opération. La distillation dure 16 à 20 heures. Elle produit de l'éther impur qui est mélangé d'alcool, d'eau, d'acide acétique, d'acide sulfureux et d'huile douce. On l'agite avec son volume d'eau et une petite quantité de lait de chaux, et on le rectifie par une distillation dans des cornues de cuivre. On obtient d'une opération 59 livres d'éther pur de 0,725 de densité, et formant le tiers de l'éther impur. Il passe ensuite à la distillation environ 22 livres d'alcool mêlé d'huile douce, et que l'on emploie dans une autre opération, et enfin de l'eau et de l'huile douce. L'éther ainsi préparé coûte, tout au plus, le double de son poids d'alcool.

J'ai remarqué que l'éther bien rectifié, dans lequel on ne peut reconnaître la présence de l'acide sulfurique par aucun réactif, contient cependant une quantité notable d'un acide du soufre. On ne peut s'en assurer qu'en laissant l'éther se brûler lentement à l'air, en le tenant dans un flacon imparfaitement bouché.

---

18. *Sur l'*OXAMIDE, *matière qui se rapproche de quelques substances animales*; par M. Dumas. (Ann. de Ch., t. 44, p. 129.)

Quand on soumet l'oxalate d'ammoniaque à la distillation, il perd de l'eau, ses cristaux deviennent opaques, la matière se fond, mais seulement au contact du verre et se décompose, en produisant successivement de l'ammoniaque, de l'acide carbonique, du carbonate d'ammoniaque, de l'oxide de carbone, un peu de cyanogène, et

une substance particulière que j'appelle *oxamide*. Cette substance ne forme guères que les 4 à 5 centièmes du sel : on la sépare de tous les autres produits de la distillation en la lavant avec de l'eau froide.

L'oxamide se présente sous forme de plaques confusément cristallines, ou bien sous celle d'une poussière grenue, çà et là tachée de traces jaunâtres ou brunes produites par une substance analogue à l'acide azuhnique. Elle n'a ni odeur, ni saveur, ni aucune action sur les papiers réactifs. Chauffée doucement, elle se volatilise sans s'altérer; mais, chauffée brusquement, elle se décompose en partie en produisant du cyanogène, et il reste un charbon brun très-volumineux et excessivement léger. Elle ne se dissout pas dans l'eau à froid, mais à 100° elle s'y dissout et elle s'en sépare par refroidissement sous forme de flocons d'apparence cristalline. L'acide sulfurique concentré la dissout et la décompose à l'aide de la chaleur avec production de 38 d'ammoniaque et de volumes égaux d'acide carbonique et d'oxide de carbone, ou 49,25 du premier, et 31,45 du second. Ces trois substances équivaudraient à environ 120 d'oxalate d'ammoniaque sec. Traitée par une dissolution concentrée de potasse en grand excès, et tenue en ébullition pendant long-temps, l'oxamide se change en 35 d'ammoniaque qui se dégage, et 82 d'acide oxalique qui reste combiné avec l'alcali : dans les deux circonstances il y a absorption des deux élémens de l'eau.

J'ai analysé l'oxamide par le procédé que nous avons employé, M. Pelletier et moi, pour le traitement des substances organiques, et j'ai eu le résultat suivant.

Carbone. . . .	0,2695 — 4 vol.	— 0,2708
Azote	0,3167 — 2	— 0,3202
Oxigène. . . .	0,3679 — 2	— 0,3636
Hydrogène. . .	0,0459 — 4	— 0,0454
	1,0000	1,0000

L'oxalate d'ammoniaque renferme 4 vol. de carbone, 2 vol. d'azote, 3 vol. d'oxigène, 6 vol. d'hydrogène.

L'oxamide peut à volonté être considéré comme un composé de cyanogène et d'eau, ou bien comme un composé de deutoxide d'azote et d'hydrogène bi-carboné, ou bien enfin comme un composé d'oxide de carbone et d'un azoture d'hydrogène, différent de l'ammoniaque, et jouant le rôle d'élément négatif. En y ajoutant deux volumes de vapeur d'eau, on la change en oxalate d'ammoniaque sec. Les formules, $C^4 O^3 + H^6 Az^2 = H^2 O + C^4 O^2 H^4 Az^2$, et $C^4 O^3 + H^6 Az^2 = (C^2 O^2 + H^6 Az^2) + C^2 O$, montrent que l'oxalate d'ammoniaque sec pur se décompose, partie en oxamide, partie en carbonate d'ammoniaque et en oxide de carbone.

Si l'on adoptait pour la composition de l'oxamide la formule $C^4 O^2 + H^4 Az^2$, il y aurait trois azotures d'hydrogène, composés comme il suit:

1 vol. azote	2 vol. hydrogène	dans l'oxamide.
1	3	dans l'ammon.
1	4	dans l'amalgame de M. Seebeck.

Beaucoup de matières animales, l'albumine, la gélatine, la fibrine, etc., se comportent avec la potasse comme l'oxamide, et paraissent avoir avec cette substance des propriétés communes que je me propose de rechercher.

19. *Sur la décomposition de l'*URÉE *et de l'*ACIDE URIQUE *à une température élevée*; par M. Wohler. (Journ. de Pharm., t. 16, p. 298.)

Chauffée un peu au-delà de la température à laquelle elle se fond, environ 120° c., l'urée bout et laisse dégager du carbonate d'ammoniaque; puis il s'en sépare peu à peu une substance grenue dont la quantité augmente continuellement, de telle manière que la masse finit par se transformer en une poudre sèche d'un blanc sale; alors il ne se dégage plus de carbonate d'ammoniaque. Cette substance est identique avec l'acide cyanique de M. Sérullas; elle se dissout dans l'eau bouillante, et cristallise, par refroidissement, en prismes rhomboïdaux qui contiennent 0,234 d'eau, et s'effleurissent à l'air. Dans l'acide sulfurique ou l'acide muriatique concentré, elle donne des cristaux anhydres qui ont la forme d'octaèdres à base carrée et surbaissés. L'acide anhydre chauffé dans une cornue laisse dégager un peu d'acide cyanique qui a perdu sa solubilité, de l'azote, de l'acide carbonique et de l'acide cyaneux qui se condense sous la forme d'un liquide transparent, incolore, très-volatil, d'une odeur extrêmement pénétrante et qui affecte fortement les yeux. Si on reçoit sa vapeur dans de l'ammoniaque, il se fait de l'urée, et il s'en produit même dans l'eau.

L'acide pyro-urique n'est autre chose que de l'acide cyanique.

En distillant de l'acide urique fortement desséché, on obtient un sublimé mou qui durcit à l'air: il est d'un brun jaune, et il répand une forte odeur d'hydrocyanate d'ammoniaque; il contient

de l'urée et de l'acide cyanique. Pour en extraire l'urée, on le traite par l'eau froide; on évapore et on reprend par l'alcool; mais il reste toujours mêlé d'acide cyanique. Quant à cet acide, on ne peut le retirer du sublimé qu'en détruisant l'urée. On le dissout dans l'acide nitrique à chaud, et on laisse refroidir la dissolution.

Le cyanogène, en décomposant l'eau, forme une certaine quantité d'urée; mais il ne se produit pas d'acide cyanique.

---

20. *Sur la composition de l'*URÉE; par M. J. Dumas. (Ann. de ch., t. 44, p. 273).

D'après l'excellente analyse qu'a faite M. Prout, l'urée est composée de

Azote	0,469 —	4 at.
Carbone.	0,199 —	4
Hydrogène.	0,066 —	8
Oxigène.	0,266 —	2

M. Wolher la considère comme étant du cyanite d'ammoniaque($Az^2 C^4 O + Az^2 H^6 + H^2 O$); mais j'ai fait sur cette substance des expériences qui prouvent qu'elle a des rapports incontestables avec l'oxamide, et, comme l'oxamide ne peut pas être représenté par du cyanite d'ammoniaque, j'en conclus que telle n'est pas non plus la nature de l'urée.

L'urée, comme l'oxamide, laisse dégager tout son azote à l'état d'ammoniaque lorsqu'on la traite soit par l'acide sulfurique concentré, soit par l'hydrate de potasse fondu, et dans les deux cas tout son carbone se convertit en acide carbonique. L'acide carbonique et l'ammoniaque sont dans le rapport de 1 à 2 atomes, comme

dans le carbonate d'ammoniaque; 100 d'urée donnent

72,8	acide carbonique.
56,9	d'ammoniaque.
129,7	

Elle absorbe en se décomposant 2 atomes d'eau, soit à l'acide sulfurique, soit à la potasse ($Az^4 H^8 C^4 O^2 + H^4 O^2) = Az^4 H^2 C^4 O^4$.

L'oxamide pouvant être considérée comme de la forme suivante $C^4 O^2 + Az^2 H^4$, je vois que l'urée peut l'être par la formule $C^4 O^2 + 2 (Az^2 H^4)$: elle contient donc deux fois autant que l'oxamide d'une azoture d'hydrogène particulier et différent de l'ammoniaque $Az^2 H^4$. L'oxalate d'ammoniaque en perdant de l'oxigène et de l'hydrogène dans le rapport qui constitue l'eau se change en oxamide. Le carbonate d'ammoniaque par la même soustraction donnerait de l'urée.

---

21. *Recherches sur les* SUBSTANCES ORGANIQUES AZOTÉES; par MM. Plisson et Henry fils. (Ann. de Ch., t. 45, p. 304.)

Quand les substances azotées dites neutres sont décomposées par l'action des alcalis aidés de la chaleur et d'une grande quantité d'eau, elles se transforment en ammoniaque, en acides organiques nouveaux, en matières particulières neutres, et il est probable qu'une certaine quantité d'eau est produite ou fixée. Cette action des alcalis justifie l'emploi de la chaux vive que l'on jette sur les cadavres pour empêcher les émanations putrides : la chaux dissout les matières molles et les transforme en ammoniaque et en nouveaux corps incapables d'infecter l'air par

leur décomposition postérieure. L'eau à différentes températures et les acides puissans sont capables de produire des effets semblables. Nous espérons que la chaleur seule aura encore le même effet, lorsque les produits qui devront prendre naissance seront de nature volatile.

22. *Sur la décomposition de l'*ACIDE CARBONIQUE; par M. Despretz. (Ann. de ch., t. 43, p. 222.)

L'acide carbonique est amené à l'état d'oxide de carbone par le fer, le zinc et l'étain, et les oxides de ces trois métaux sont réduits par le même gaz.

23. *Sur l'acide* NITRIQUE FUMANT; par M. Mitscherlich. (Ann. de Pog., tom. 15, pag. 618.)

L'acide nitrique fumant est de l'acide qui tient en dissolution une certaine quantité d'acide hyponitrique. Lorsqu'on le distille et qu'on condense les vapeurs dans un récipient maintenu à une température très-basse, on reconnaît qu'il ne se dégage aucun gaz, et on obtient deux liquides de différentes densités et qui ne se mélangent pas; le plus léger a une densité de 1,455, il bout à 28° et se maintient à cette température jusqu'à la fin de son évaporation, c'est de l'acide hyponitrique pur; le plus lourd a une densité de 1,539, il est d'un rouge intense comme l'acide fumant ordinaire. Il commence à bouillir à 28°, mais son point d'ébullition s'élève constamment jusqu'à atteindre 126° et il devient incolore lorsqu'il est réduit à peu près à la moitié de son poids. C'est une dissolution saturée d'acide hyponitrique dans l'acide nitrique.

24. *Note sur la combinaison de l'acide* SULFURIQUE *avec l'acide* NITREUX, *et sur la théorie de la formation de l'acide sulfurique*; par M. Bussy. (Journ. de Pharm., tom. 46, pag. 491.)

MM. Clément et Desormes ont considéré les cristaux blancs qui se forment quelquefois dans la fabrication de l'acide sulfurique, comme composés de cet acide et de deutoxide d'azote $\overset{\cdots}{\underline{Az}}$; plus tard M. Gay-Lussac annonça que ce composé était formé d'acide sulfurique et de l'acide que M. Dulong a fait voir être celui que l'on appelle maintenant acide hyponitrique $\overset{::}{\underline{Az}}$. M. Henry, de Manchester, a donné l'analyse de cristaux qu'il a recueillis dans une fabrique et y a trouvé :

5 at. d'acide sulfurique. . . .	0,688	
1 at. acide nitreux $\overset{\cdots}{\underline{Az}}$.	0,163	1,004
5 at. d'eau.	0,153	

Les expériences que j'ai faites ont constaté l'exactitude de l'analyse de M. Henry. En effet, ayant fait passer du deutoxide d'azote et du gaz oxigène dans un tube gradué rempli d'acide sulfurique concentré, il s'est formé des cristaux blancs qui se sont dissous à mesure dans l'acide, et j'ai reconnu que pour que l'absorption des gaz fût complète, il fallait quatre volumes de deutoxide d'azote pour un volume d'oxigène, ce qui constitue l'acide nitreux $\overset{\cdots}{\underline{Az}}$.

Lorsqu'on introduit de l'acide hyponitrique pur $\overset{::}{\underline{Az}}$ dans de l'acide sulfurique concentré, il se fait une combinaison qui apparaît sous la forme syrupeuse et descend à la partie inférieure en

stries huileuses, mais jamais il ne se produit de cristaux. Ces cristaux au contraire se montrent sur-le-champ quand on ajoute du deutoxide d'azote à l'acide hyponitrique.

Il devient très-facile d'après ces faits de donner une théorie de la formation de l'acide sulfurique qui satisfait à tous les faits connus.

Lorsqu'on mêle de l'acide sulfureux, de l'oxigène et du deutoxide d'azote humides, il se forme d'abord de l'acide hyponitrique $\overset{::}{\underline{Az}}$ qui, cédant une portion d'oxigène à l'acide sulfureux, le fait passer à l'état d'acide sulfurique; celui-ci se combinant avec l'acide nitreux $\overset{\cdots}{\underline{Az}}$ donne le composé $\overset{\cdots}{\underline{Az}} + \overset{\cdots}{S}$ qui, combiné avec l'eau, forme le dépôt cristallin; les cristaux traités par l'eau lui cèdent l'acide sulfurique, et l'acide nitreux, ne pouvant exister seul, se transforme en deutoxide d'azote, qui rougit au contact de l'oxigène, et en acide hyponitrique, dont la couleur est également rouge. Ainsi, quand on décompose les cristaux blancs par l'eau dans le gaz acide carbonique, il doit y avoir production de vapeurs rouges, ainsi que M. Gay-Lussac l'a prouvé, en raison de l'acide hyponitrique qui se produit, et dans l'air absorption d'oxigène, comme MM. Clément et Desormes l'ont établi; et l'acide hyponitrique ainsi formé, réagissant de nouveau sur l'acide sulfureux, reproduit tous les phénomènes que l'on observe dans la préparation de l'acide sulfurique.

25. *Mémoire sur le* COMPOSÉ CRISTALLIN *qui se forme dans la préparation de l'acide sulfurique;* par M. Gaultier de Claubry. (Ann. de Ch., tom. 45, pag. 284.)

Le composé cristallin, dont il est question dans ce Mémoire, se forme très-facilement par la réaction du gaz sulfureux et de l'acide hyponitrique (acide provenant de la décomposition du nitrate de plomb), sous l'influence d'une quantité d'eau convenable, et sans la présence de l'oxigène. Si l'on place dans un flacon à large ouverture plusieurs ampoules de verre remplies d'acide hyponitrique, si l'on fait arriver dans ce flacon un courant de gaz produit par le passage du gaz sulfureux dans une dissolution du carbonate de potasse, et dépouillé d'une partie de son eau, en lui faisant traverser une petite éprouvette refroidie, et si au moment où les gaz qui s'échappent ne contiennent plus d'air on brise les ampoules, les cristaux se forment bientôt, et le liquide finit par se prendre en masse. Pendant la réaction des deux substances l'une sur l'autre, il se dégage du gaz azote. Pour s'en assurer, on fait passer les vapeurs à travers un tube refroidi à 20°, et ensuite à travers un autre tube contenant de la baryte caustique chauffée à 200°, et qui, d'après les expériences de M. Dulong, a la propriété d'absorber l'acide hyponitrique. Il se forme en même temps de l'acide nitrique, mais le dégagement de l'azote ne dépend pas de la formation de cet acide; car on peut produire la matière cristalline, en faisant arriver de l'acide hyponitrique dans de l'acide sulfurique, et alors il se forme de l'acide nitrique sans qu'il y ait le moindre dégagement de gaz azote.

L'acide sulfurique anhydre se mêle difficilement avec l'acide hyponitrique; aucune réaction n'a lieu; mais si l'on ajoute de l'eau au mélange la température s'élève beaucoup, des cristaux se forment, et il se volatilise beaucoup d'acide hyponitrique.

Pour avoir la combinaison cristalline bien pure, il faut la laver à plusieurs reprises avec de l'acide hyponitrique, et chasser l'excès de celui-ci par un courant d'air desséché et opérant à la température de 20 à 30°. Cette combinaison est blanche, elle attire fortement l'humidité de l'air, et dégage aussitôt des vapeurs rutilantes en se transformant en un liquide oléagineux qui renferme de l'acide sulfurique, de l'acide nitrique et de l'acide hyponitrique; exposée dans un tube effilé à l'action de la chaleur, elle commence à donner à 50° du deutoxide d'azote et des vapeurs rouges, qui augmentent et se dégagent abondamment à mesure que la température s'élève: à 100° la matière se ramollit, devient pâteuse; à 130° elle est entièrement liquide et dégage beaucoup de vapeurs rouges; à 200° le liquide bout et donne un peu d'acide nitrique; à 280° il est transparent, jaune rouge, et dégage beaucoup plus d'acide nitrique; enfin, au point d'ébullition du mercure, il se distille et il est sans couleur.

Le procédé d'analyse qu'a suivi le docteur W. Henry n'est susceptible de donner aucun bon résultat : celui qui m'a paru le meilleur consiste à peser les cristaux au fond d'un tube bouché, à les couvrir d'une couche de dix fois au moins leur poids de deutoxide de baryum, et à verser de l'eau par-dessus : ce liquide pénètre

rapidement l'oxide, et à mesure qu'il arrive au contact des cristaux, ceux-ci se décomposent sans qu'il se dégage aucun gaz, et il se forme du sulfate et du nitrate de baryte, que l'on dose, etc.

Pour doser l'eau, j'ai mêlé des cristaux avec de la magnésie, j'ai chauffé ce mélange jusqu'au rouge dans un tube, et j'ai fait passer les vapeurs d'eau et d'acide hyponitrique qui se sont dégagées, sur du cuivre chauffé au rouge, etc., et enfin, pour que toutes les vapeurs d'eau soient entraînées, j'ai dirigé un courant de gaz oxigène à travers le mélange des cristaux et de magnésie.

Le résultat de mes expériences, rectifié par le calcul, a donné pour la composition des cristaux :

Acide sulfurique .	$\dddot{S}$.	—	0,6408	— 5 at.
Acide nitreux . .	$\dddot{\underline{N}}$.	—	0,2442	— 2 at.
Eau.	$\dot{\underline{H}}$.	—	0,1150	— 4 at.

Il est probable que les cristaux qui ont été analysés par le docteur Henry étaient mélangés d'eau et d'acide sulfurique.

Il résulte de ce qui vient d'être exposé, que la théorie de la formation de l'acide sulfurique n'était pas encore bien connue, et que dans cette formation l'acide sulfureux décompose complétement une portion de l'acide hyponitrique, en dégage de l'azote, et que, transformé en acide sulfurique, il se réunit à l'acide nitreux et à une portion d'eau pour former le composé cristallin. Quand celui-ci a été décomposé par un excès d'eau, l'acide sulfurique se dissout, et il se dégage du deutoxide d'azote et de l'acide hyponitrique.

26. *Sur l'acide* PERCHLORIQUE (chlorique oxigéné); par M. Sérullas. (Ann. de Ch. t. 45, p. 270.)

L'acide chlorique a toujours les mêmes propriétés qu'on l'obtienne par le chlorate de baryte et l'acide sulfurique ou autrement; on admet généralement que lorsqu'on le distille une partie se volatilise et l'autre se décompose : mais il n'en est pas ainsi. J'ai reconnu que la décomposition est complète, et qu'il se dégage de l'oxigène et du chlore, en même temps qu'il se forme de l'acide perchlorique; ce dernier acide se distille à une température un peu élevée, et se condense en un liquide incolore qui forme à peu près le tiers de l'acide chlorique employé; il est très-stable et n'éprouve aucune altération lorsqu'on le fait bouillir avec de l'acide hydrochlorique ou avec de l'alcool; il ne brûle pas le papier, mais il donne à cette substance la propriété de brûler avec détonation au contact des corps embrasés; il est identique avec l'acide découvert par le comte Stadion, car, en décomposant par la chaleur le sel qu'il forme avec la potasse, j'ai trouvé qu'il est formé de 2 atomes de chlore et 7 atomes d'oxigène.

---

27. *Sur la composition de l'acide* IODEUX *problématique*; par M. Mitscherlich (Ann. de Pog. t. 17, p. 481).

J'ai déjà fait voir comment on obtient cet acide combiné avec la soude, et quelles sont les propriétés des cristaux de l'iodite (Ann. des mines t. 5, p. 80); on peut facilement analyser ce sel au moyen de l'alcool pur qui le décompose

en iodate de soude qui se dissout et en iodure de sodium insoluble. On le trouve composé de :

Iodate de soude. .	0.371 —	1 at.	— 0.3748	1.0050
Iodure de sodium.	0.292 —	1	— 0.2887	
Eau	0.367 —	20	— 0.3415	

En partageant l'oxigène contenu dans cette combinaison de manière que tout le sodium soit à l'état de soude, et que l'iode forme avec l'oxigène un acide moins oxigéné que l'acide iodique, on aurait pour la composition de l'acide iodeux :

Iode	0.8875 —	1 at.
Oxigène.	0.1125 —	2

et pour celle de l'iodate de soude,

Soude	0,1187 —	1 at.
Acide iodeux. . . .	0.5378 —	1
Eau	0.3415 —	10.

---

28. *Acide* IODIQUE *cristallisé. Non-existence des acides iodo-sulfurique, iodo-nitrique, iodo-phosphorique*; par M. Sérullas. (Ann. de Ch. t. 43, p. 216.)

On peut obtenir l'acide iodique cristallisé, par un des moyens suivans :

1°. Après avoir préparé cet acide au moyen de l'iodate de soude et de l'acide fluosilicique, on le redissout dans l'eau à laquelle on ajoute de l'acide hydrofluorique, on filtre pour séparer une matière blanche qui se précipite, et on fait évaporer dans une étuve les cristaux qui sont des lames hexagonales paraissant dériver d'un octaèdre; ils retiennent un peu d'acide hydrosulfurique, mais il suffit de les chauffer légèrement sur du papier pour les avoir pures.

2°. En ajoutant de l'acide sulfurique à une

dissolution d'acide iodique, cet acide cristallise par évaporation lente dans une étuve et les cristaux ne retiennent pas d'acide sulfurique.

3°. La dissolution d'acide iodique pur, évaporé en consistance syrupeuse, cristallise spontanément.

4°. On chauffe à l'ébullition pendant 12 à 15 minutes une dissolution d'iodate de soude, avec deux fois au moins autant d'acide sulfurique qu'il en faut pour décomposer le sel, on concentre et on laisse évaporer dans une étuve à 25°; l'acide cristallisé, lavé avec un peu d'eau, est pur.

5°. L'acide nitrique, ajouté à une dissolution d'acide iodique, donne à cet acide la faculté de cristalliser comme le fait l'acide sulfurique. Les cristaux ne retiennent pas d'acide nitrique, car si, après les avoir saturés avec de la potasse, on desséche le sel et on le chauffe dans un tube de verre avec de la limaille de cuivre et de l'acide sulfurique, il ne se dégage aucune vapeur rutilante de gaz nitreux.

L'acide iodique cristallisé a une odeur particulière qui tient quelque chose de celle de l'iode. Il n'est ni efflorescent ni déliquescent, il est très-soluble dans l'eau et très-peu soluble dans l'alcool qui au contraire le sépare de l'eau; je n'ai pas vu qu'il attaquât l'or comme on l'a dit : les acides iodo-sulfurique, iodo-nitrique et iodo-phosphorique annoncés par Davy n'existent pas.

---

29. *Sur un sublimé de* SILICE; par M. Fress. (Ann. de Pog., t. , p. 539.)

M. Sabalefsky a remarqué qu'en dissolvant le muriate de platine dans des cornues, il se dépose dans le col une substance cristalline blanche;

mais cette substance ne se produisant qu'en très-petite quantité il n'a pas pu constater sa nature. J'ai trouvé que l'on obtient un résultat absolument semblable lorsque l'on distille de l'acide muriatique du commerce dans des cornues de verre vert, mais que cela n'a pas lieu quand on se sert de cornues de verre blanc. La substance tapisse le col sous forme de lamelles allongées et pointues, incolores et parfaitement transparentes. J'en ai recueilli une certaine quantité que j'ai pu soumettre à l'action de divers réactifs, et je me suis assuré que c'était de la silice absolument pure. On observe que le fond de la cornue est sensiblement attaqué, et que l'acide laisse un résidu qui se compose de chlorure de potassium et de fer, de peroxide de fer et de silice. Il est probable qu'une partie de la silice du verre est dissoute par l'acide muriatique, qu'il se forme du chlorure de silicium qui se volatilise, et que ce chlorure, à l'état de vapeur, étant décomposé par la vapeur d'eau, donne naissance aux cristaux de silice qui se déposent dans le col.

---

30. *Sur l'acide* ACÉTIQUE *cristallisable*; par M. Despretz. (Ann. de Ch., t. 43, p. 223.)

On prépare facilement l'acide acétique cristallisable, en chauffant un mélange de 2034 p. d'acétate de plomb desséché, et de 614 p. d'acide sulfurique concentré.

---

31. *Sur l'acide* MELLITIQUE *et l'acide* SUCCINIQUE; par MM. Wohler et Liebig. (Ann. de Ch., t. 43, p. 200.)

Le mellitate d'argent ne fournissant par sa

décomposition au feu aucune trace d'eau ni de substance hydrogénée, il nous paraissait évident que l'acide mellitique ne contenait pas d'hydrogène. Effectivement, en l'analysant par l'oxide de cuivre, nous l'avons trouvé composé de :

Carbone.	0.5021	— 4 at.	—	3.05748
Oxigène.	0.4979	— 3	—	3.00000

Pour contrôler ce résultat, nous avons décomposé par l'oxide de cuivre le mellitate neutre d'ammoniaque, et sur 5 vol. de gaz il nous a donné 4 vol. d'acide carbonique et 1 vol. d'azote, comme cela devait être.

D'après l'analyse que M. Berzélius a faite de l'acide succinique, on trouve que cet acide ne diffère de l'acide mellitique que par la présence de l'hydrogène. Nous avons vérifié cette analyse, et nous avons trouvé dans l'acide sublimé :

Carbone.	0 4438	1.0000
Hydrogène	0.0500	
Oxigène.	0.5062	

1,060 de succinate de plomb, décomposés par l'acide sulfurique, donnent 0,995 de sulfate de plomb; l'équivalent de l'acide sec est donc 8,333.

M. Berzélius a analysé l'acide combiné avec l'oxide de plomb; et en supposant qu'il perde $\frac{1}{2}$ porportion d'eau en se combinant avec les bases fortes, on trouve pour l'acide sublimé un résultat qui concorde presque exactement avec le nôtre.

Il est probable, d'après ce qui précède, que l'acide mellitique provient de la décomposition de l'acide succinique. Nous avons tenté de produire cet acide en fondant et sublimant de l'acide succinique dans du chlore sec et humide, mais sans succès; l'acide succinique n'est nullement at-

taqué. Aussi peut-on l'obtenir parfaitement pur, en faisant passer un courant de chlore dans ses dissolutions concentrées pour décomposer les huiles odorantes dont il est souillé.

En chauffant l'acide succinique avec un excès de potasse, il y a dégagement d'hydrogène et il se change en acide oxalique.

---

32. *Sur la composition de l'acide* MALIQUE; par M. Liebig. (Ann. de Ch., t. 43, p. 259).

Pour obtenir de l'acide malique pur, on traite à chaud, par du noir animal purifié au moyen de l'acide muriatique, le suc muqueux des fruits mûrs du sorbier et on évapore à consistance de sirop après avoir ajouté une certaine quantité de potasse, en laissant toujours la liqueur très-acide. On mêle le résidu avec 5 à 6 fois son volume d'alcool, on sépare la partie mucilagineuse qui se précipite et on distille le liquide spiritueux. On traite de nouveau le résidu épaissi et visqueux par de l'alcool, ce qui lui fait perdre son état muqueux. On sépare de nouveau l'alcool, on étend de beaucoup d'eau, on précipite l'acide malique par l'acétate de plomb et on décompose le sel par l'hydrogène sulfuré. Comme l'acide peut retenir un peu d'acide tartrique et d'acide citrique; pour le purifier, on en fait une dissolution concentrée que l'on sature en partie avec de l'ammoniaque, on la mêle avec son volume d'alcool et on laisse refroidir; il s'y précipite des cristaux transparens sous forme de prismes quadrangulaires de malate acide d'ammoniaque, on redissout les cristaux, on en précipite l'acide malique par un sel de plomb et on décompose le malate de plomb par l'hydrogène sulfuré.

L'acide pur cristallise par évaporation sous forme d'aiguilles et se solidifie peu à peu en masse confuse.

Pour déterminer la composition de l'acide malique, j'ai employé le malate de zinc et le malate d'argent. Le premier perd 0,10 d'eau à 100°, et de nouveau 0,10 à 120°. Il est composé de :

Oxide de zinc	0.32711	oxig.	1
Acide malique. . . .	0.46734	—	4
Eau	0.20555	—	3

Il en résulte que l'équivalent de l'acide est 57,3, l'hydrogène étant pris pour unité.

On obtient le malate neutre d'argent en mêlant du nitrate d'argent avec du malate d'ammoniaque. Ce sel est blanc et grenu ; séché à 100°, il est anhydre, et quand on le décompose par la chaleur il donne de l'argent métallique et du gaz oxide de carbone. Il est composé de :

Oxide d'argent.	0.33026
Acide malique.	0.66974

Il donne pour équivalent de l'acide 57,2.

En analysant le malate acide d'ammoniaque par l'oxide de cuivre, on trouve que l'acide doit contenir 4 atomes de carbone. En décomposant de la même manière le malate de zinc, on trouve qu'il renferme 4 atomes d'oxigène et 2 atomes d'hydrogène; enfin, en décomposant par le même oxide le malate d'argent, on reconnaît que l'acide doit contenir moins de 2 atomes d'hydrogène. Comme on ne peut pas admettre de fractions d'atomes, et que si l'on admettait 2 atomes, le nombre équivalent de l'acide serait de 58, tandis que l'analyse des sels ne donne que un peu plus de 57, il est très-probable que ce dernier nombre

est le véritable équivalent et que l'acide est composé de :

Carbone. . .	4 at.	—	24	—	0.42105
Hydrogène .	1	—	1	—	0.01754
Oxigène. . .	4	—	32	—	0,58141
			57		1.00000

33. *Sur la production de l'acide* FORMIQUE. (Ann. de Pog., t. 16, p. 55.)

M. Doebereiner a découvert qu'il se produit de l'acide formique lorsqu'on distille de l'acide tartrique avec de l'acide sulfurique et de l'oxide de manganèse. Tunnermann, de Fulde, en a obtenu en remplaçant l'acide tartrique par l'amidon. C.-G. Gmelin, a fait voir qu'il se forme également avec le sucre, le sucre de lait, les matières ligneuses, la racine d'althéa, l'acide mucique, etc; mais dans tous ces cas l'acide est toujours souillé de principes particuliers qu'on ne peut en séparer qu'en décomposant les sels par l'acide sulfurique. On l'obtient immédiatement parfaitement pur en distillant de l'alcool avec de l'acide sulfurique et du peroxide de manganèse; mais, pour empêcher la formation de l'éther sulfurique et de l'éther formique, il convient d'employer l'alcool étendu ou même l'eau-de-vie du commerce.

34. *Dissertation sur l'*ULMINE *ou acide* ULMIQUE; par M. Polydore Boullay. (Thèse 1830.)

L'acide ulmique, lorsqu'il est desséché, est noir et très-fragile; sa cassure est vitreuse et a l'éclat du jayet; il est peu sapide et inodore, insoluble dans l'eau, très-soluble au contraire dans l'alcool

et dans l'acide sulfurique concentré; il se dissout aussi à chaud dans l'acide acétique. L'eau le précipite de ses dissolutions. Il sature entièrement les propriétés alcalines de la potasse, de la soude et de l'ammoniaque avec lesquelles il forme des sels solubles. Les acides précipitent des dissolutions de ces sels, l'acide ulmique sous forme de flocons d'un brun rougeâtre, les sels terreux et métalliques y forment des précipités d'ulmates insolubles. l'acide ulmique donne à la distillation les produits ordinaires des matières végétales et brûle avec flamme en se boursoufflant.

L'ulmine, découverte dans les produits de l'oxidation du bois par M. Vauquelin, se trouve dans le terreau, la tourbe, la terre d'ombre, les produits de la distillation du bois, la suie, les matières végétales imparfaitement distillées, telles que le charbon brun avec lequel on fabrique la poudre, etc. : elle colore le fil écru.

M. Braconnot a montré qu'on peut l'obtenir artificiellement, 1°. en traitant la sciure de bois par l'acide sulfurique concentré; 2°. en chauffant dans un creuset les mêmes substances avec un poids égal de potasse caustique et un peu d'eau, et agitant jusqu'à ce que le mélange se liquéfie en se boursoufflant. Il est aussi un des produits de l'action des acides sulfurique et hydrochlorique sur les matières végétales, telles que l'amidon, le sucre de cannes, l'alcool. L'action des bases sur le sucre de raisin lui donne encore naissance.

L'ulmine paraît différer du produit qui résulte de l'action de l'air, ou des corps oxigénans, sur l'extrait, le tannin, l'acide gallique, et les gal-

lates, par sa couleur et sa solubilité dans l'alcool.

En se combinant avec les bases l'acide ulmique n'abandonne pas d'eau. Je l'ai analysé par le moyen de l'oxide de cuivre, soit à l'état isolé, soit combiné avec divers oxides, et les résultats ont tous été à très-peu près concordans : cependant il faut de grandes précautions et prolonger le feu pendant long-temps pour parvenir à brûler tout le carbone. J'ai trouvé l'acide composé de

Carbone	0.567	1.000
Eau.	0.433	

Résultat qui s'exprime en volumes par la formule $C^6 H^6 O^3$.

L'ulmate de potasse saturé d'acide a une saveur légèrement amère. Il forme dans les dissolutions de nitrate neutre d'argent des précipités d'un rouge marron très-beau qui prend une teinte cuivrée par la dessiccation, et dans les solutions de nitrate de plomb et de sulfate de cuivre des précipités presque noirs ; ces précipités sont composés comme il suit :

	Argent.	Plomb.	Cuivre.
Oxide métallique.	0.2815 —	0.275 —	0.889
Acide ulmique . .	0.7185 —	0.725 —	0.111
	1.0000	1.000	1.000

Il résulterait de l'analyse des deux premiers sels que le poids de l'atome de l'acide ulmique est de 3682,34 la formule étant $C^{28} H^{28} O^{14}$; mais le résultat que donne l'analyse du sel de cuivre me paraît plus exact, parce que ce sel desséché est inaltérable par l'eau, tandis que le liquide enlève sur la fin du lavage un peu d'acide ulmique aux deux autres sels. Ce résul-

tat donne pour poids de l'atome de l'acide ulmique 3945,44, sa formule étant $C^{30} H^{30} O^{15}$.

D'après l'analyse que M. Berzélius a faite du gallate de plomb, l'acide gallique a absolument le même composition numérique que l'acide ulmique; mais, d'après sa puissance de saturation on trouve que le poids de son atome est moindre dans le rapport de 1 à 5.

Les ulmates terreux et surtout l'ulmate de chaux ne semblent pas être tout-à-fait insolubles, ce fait peut rendre aisément compte de la fertilisation des tourbières par la chaux.

---

35. *Sur l'oxide* AZULMIQUE; par M. Polydore Boullay. (Thèse 1830.)

Il existe une substance azotée très-analogue à l'acide ulmique par ses propriétés physiques et chimiques, et à laquelle plus d'une réaction peut donner naissance. Je l'appelle acide *azulmique*; on l'a long-temps considérée comme du charbon azoté; mais l'étude que j'en ai faite m'a prouvé qu'elle contient de l'hydrogène, qu'elle est analogue à l'acide hydrocyanique et qu'elle n'en diffère que par la proportion de ses élémens. Elle se forme principalement par la décomposition spontanée de l'acide hydrocyanique en dissolution dans l'eau. Elle se produit encore lorsque l'on distille du cyanure de mercure pour préparer le cyanogène, quand on fait agir l'un sur l'autre, le gaz ammoniacal et le cyanogène, quand on traite le cyanogène liquide par les alcalis, etc.

L'acide azulmique, formé dans l'acide hydrocyanique se présente ordinairement sous forme

d'une masse noire, spongieuse, dont le reflet soyeux et comme velouté est dû sans doute aux cristaux d'hydrocyanate d'ammoniaque qu'il renferme. Lorsqu'on le brise, il se divise en feuillets dont la couleur vue par transparence est le brun rougeâtre. On le purifie, soit en le lavant dans l'eau, soit en le chauffant au bain-marie. Après qu'il a subi l'une ou l'autre de ces opérations, il est insoluble dans l'eau et dans l'alcool. Il se dissout dans l'acide nitrique concentré à froid, et donne une liqueur d'une belle nuance aurore qui est troublée par l'eau. Mais il est beaucoup plus soluble dans les bases alcalines et dans l'ammoniaque; les dissolutions ont une couleur foncée analogue à celle de l'ulmate de potasse, mais plus rouge; les acides y forment des précipités d'un brun rouge très-léger. Les sels métalliques y produisent des précipités bruns et les décolorent complétement. Par la chaleur, l'acide azulmique se décompose en hydrocyanate d'ammoniaque qui se sublime, et si l'on élève davantage la température on obtient un gaz combustible brûlant en bleu qui paraît être du cyanogène : le résidu est du charbon.

Quand on analyse l'acide azulmique par l'oxide de cuivre, on obtient toujours 2 volumes d'azote pour 5 volumes d'acide carbonique. D'après cela, et en supposant que l'acide hydrocyanique en se décomposant se change en hydrocyanate d'ammoniaque et en acide azulmique, on se rend compte des phénomènes par la formule très-simple : $6\,(H\,C^2\,Az) = HC^2\,Az + H^3\,Az + H^2\,C^{10}\,Az^4$. L'acide azulmique serait par conséquent formé de :

Azote.	0.4764	—	2 vol.
Carbone	0.5067	—	5
Hydrogène	0.0169	—	1

Sa décomposition par le feu en hydrocyanate d'ammoniaque, cyanogène et charbon, s'expliquerait par la formule $2\,(H^2\,C^{10}\,Az^4) = H\,Az\,C^2 + H^3\,Az + Az^6\,C^{12} + C^6$.

L'acide azulmique se forme quand on fait chauffer de la potasse liquide avec de la gélatine et, à ce qu'il paraît, avec plusieurs autres substances animales.

Les caractères que M. Berzélius assigne à la substance qui se forme quand on traite la fonte par l'acide nitrique, semblent désigner l'acide ulmique. Ce savant dit : « Après une dissolution complète de la fonte dans l'acide nitrique, il reste une poudre d'un brun foncé, soluble en petite quantité dans l'eau bouillante qu'elle colore en brun jaunâtre, et dont elle se précipite par le refroidissement. Cette poudre est insoluble dans les acides, mais elle est soluble dans les alcalis avec lesquels elle forme un liquide opaque d'une couleur brune, presque noire; les acides l'en précipitent sans altération. Séchée et enflammée en un point, cette poudre brûle comme de l'amadou et se réduit en une cendre rougeâtre. Il est remarquable que lorsque la fonte crue contient du magnésium, on n'en retrouve presqu'aucune trace dans la dissolution; la plus grande partie passe comme principe constituant dans le principe végétal artificiel et peut, après la combustion de celui-ci, être retirée de ses cendres par un acide, à l'état de magnésie. Il est évident que ce principe végétal se forme tant aux dépens du carbone contenu dans la fonte crue, qu'à ceux de l'hydrogène de l'eau et du principe acidifiant de l'acide nitrique, et par l'absorption du magnésium et du silicium. »

Je n'ai pas pu me procurer une assez grande quantité de ce composé pour en faire l'analyse, mais j'ai constaté qu'il donne de l'hydrocyanate d'ammoniaque à la distillation.

La production de corps azotés par l'action de l'acide nitrique sur le charbon de la fonte donne aussi lieu de croire qu'un composé de même nature doit exister dans les tannins artificiels. Le type de ces tannins est la substance que M. Buff a obtenue, en traitant l'indigo par l'acide nitrique, et qu'il a décrite comme étant un composé de cet acide et d'une substance brune, soluble dans les alcalis, qu'il désigne sous le nom de *résine d'indigo*. Cette prétendue résine, d'après la description que M. Buff donne de ses propriétés, a tous les caractères de l'acide azulmique. Lorsqu'elle est pure, c'est une matière brune et friable, insipide, insoluble dans l'eau et dans l'alcool, soluble sans altération dans les alcalis caustiques dont elle est séparée par les acides. Elle se dissout dans l'acide nitrique concentré, en se colorant en rouge aurore, etc.

---

36. *Sur la théorie des* CHLORURES; par M. J. Dumas. (Ann. de Ch., tom. 44, pag. 203.)

Dans l'état des choses, rien ne prouve que les chlorures décomposent l'eau. Beaucoup de chimistes admettent maintenant qu'ils s'y dissolvent sans réaction. Il me semble cependant que la question peut être tranchée. Le sous-chlorure d'iode, dissous dans l'eau, en est complétement séparé par l'éther, et en faisant évaporer la liqueur éthérée, le sous-chlorure reste avec ses propriétés ordinaires : il ne s'était donc

pas décomposé en se dissolvant dans l'eau, autrement il faudrait admettre que ce liquide se reproduit sous l'influence de l'éther. Le perchlorure d'iode, au contraire, placé dans les mêmes circonstances, n'est pas extrait de sa dissolution aqueuse par l'éther, il décompose donc l'eau.

On sait depuis long-temps que l'éther enlève à l'eau le chlorure d'or, celui de platine, le sublimé corrosif, le chlorure de fer, etc. Ces chlorures ne décomposent donc pas l'eau non plus.

C'est en discutant ces résultats que j'ai été conduit à établir que les chlorures, ainsi que les composés binaires analogues, décomposent l'eau, quand de cette décomposition il résulte deux combinaisons qui ne peuvent pas s'unir entre elles. Ainsi quand il se forme deux acides ou deux bases, la décomposition de l'eau s'effectue. S'il peut, au contraire, en résulter une base et un acide, il me paraît qu'en général la décomposition de l'eau ne s'effectue pas.

On peut aussi avoir des dissolutions mixtes qui renferment une partie du chlorure non altérée, et une autre partie à l'état d'oxacide et d'hydracide.

Pour mesurer la propriété de décomposer l'eau dans chaque chlorure, il suffit de constater à quel degré de densité l'acide sulfurique doit être porté pour que la décomposition cesse de se produire. Je m'occupe de cette recherche.

---

37. *De l'action de différens acides sur l'*IODATE NEUTRE DE POTASSE ; IODATES ACIDES *de cette base, ou* BI-IODATES *et* TRI-IODATES *de potasse* ; CHLORO-IODATE *de potasse* ; *nouveau moyen d'obtenir*

*l'*ACIDE IODIQUE ; par M. Sérullas. (Ann. de Ch., tom. 43, pag. 113.)

En saturant incomplétement par la potasse caustique ou carbonatée une dissolution de chlorure d'iode, il s'y forme par évaporation spontanée des cristaux de chloro-iodate de potasse, tantôt en aiguilles déliées transparentes, tantôt en lames hexagonales, mais le plus souvent en prismes quadrangulaires à arêtes tronquées, terminés par des sommets à quatre faces. Ces cristaux s'effleurissent promptement à l'air. Ils sont composés de :

Chlorure de potassium.	0,156	—	1 at.
Bi-iodate de potasse . .	0.818	—	1

Lorsqu'on les chauffe, il se dégage du chlore mêlé de chlorure d'iode, quelques vapeurs violettes et de l'oxigène, et il reste de l'iodure de potassium.

Ce sel, étant redissous et placé dans une étuve à 25°, se décompose et laisse déposer des cristaux très-purs de bi-iodate de potasse, qui sont des prismes droits rhomboïdaux terminés par des sommets dièdres : ils exigent 75 fois leur poids d'eau pour se dissoudre. On peut les dessécher et les rendre anhydres sans les décomposer ; une chaleur plus forte les transforme en iodure de potassium, avec dégagement d'iode. Ils sont composés de :

Potasse.	0.125	—	1 at.
Acide iodique	0,875	—	2

ainsi que M. Gay-Lussac l'avait déjà trouvé.

Lorsqu'on fait agir les acides sulfurique, nitrique, phosphorique, muriatique, fluosilicique, sur l'iodate neutre de potasse, et qu'on

abandonne les liqueurs, qui ne doivent pas être concentrées, dans une étuve à 25°, il se forme assez promptement du tri-iodate de potasse en cristaux rhomboïdaux transparens et parfaitement réguliers : ils ont la propriété de prendre une légère teinte rougeâtre avec le temps. Il faut 25 parties d'eau pour les dissoudre; les dissolutions donnent du bi-iodate par cristallisation, à moins qu'on n'ajoute aux liqueurs un grand excès d'acide iodique. Quand on a employé l'acide sulfurique pour les produire, les eaux mères étant concentrées fournissent des cristaux transparens et réguliers qui sont composés de 1 at. bi-sulfate et de 1 at. bi-iodate de potasse. Ce sel double est pur, permanent, ses dissolutions donnent par évaporation du bi-iodate et du bi-sulfate, et par la calcination il se change en sulfate neutre, avec dégagement d'iode et d'oxigène.

On n'obtient ni chloro-iodate, ni bi-iodate de soude, en remplaçant la potasse par cet alcali.

L'iodate neutre de soude cristallise en gros prismes droits, à huit pans, transparens et efflorescens, ou en prismes longs et déliés.

On peut facilement préparer l'acide iodique en décomposant l'iodate de soude par l'acide fluosilicique; on chauffe pendant un certain temps à l'ébullition la dissolution concentrée, pour en chasser l'excès d'acide, en ayant attention d'y ajouter de l'eau quand elle se concentre trop. On filtre la liqueur amenée à consistance syrupeuse, et l'on évapore le liquide filtré pour l'avoir à l'état solide. L'iodate de soude en donne les trois quarts de son poids. L'acide n'est pas tout-à-fait pur, mais il ne retient que 0,015 de silice, etc.

38. *Remarques sur le* BI-CARBONATE DE SOUDE; par M. Smith. (J. de Phar. de Philadelphie, juin 1829.)

Le sous-carbonate de soude en cristaux absorbe le gaz acide carbonique, et se transforme en bi-carbonate en abandonnant de l'eau. Les cristaux conservent leur forme primitive; mais, si l'on examine leur structure, on voit qu'au lieu d'être compacte, elle est devenue poreuse et friable, c'est maintenant l'aggrégation d'une multitude de grains cristallins, d'un blanc de neige et dont la saveur est à peine alcaline. Si, après qu'on a laissé pendant un certain temps le sous-carbonate de soude en contact avec le gaz acide carbonique, on le comprime entre des feuilles de papier, si on le lave avec de l'eau froide et si on le comprime de nouveau, le résidu est du bi-carbonate parfaitement saturé et on l'obtient par ce procédé de la manière la plus économique.

---

39. *Note sur la préparation du* BI-CARBONATE DE SOUDE, *au moyen de l'acide carbonique des eaux minérales de Vichy, département de l'Allier*; par M. d'Arcet. (J. de phar., t. 16, p. 329.)

L'eau de la source de la grande grille produit 19 litres de gaz acide carbonique par minute, l'eau de la source de l'hôpital en produit 74 litres et celle du grand puits carré 52 litres. Cette masse de gaz pourrait donner lieu à la fabrication de 1650 kilogrammes de bi-carbonate de soude par vingt-quatre heures, et ce sel pourrait être vendu au prix de 2 fr. 40 c. le kilogramme.

La planche représente le plan et la coupe

de l'appareil que j'ai établi auprès de la grande grille pour cette fabrication.

Fig. 1re. Plan de la source.

Fig. 2e. Coupe verticale.

a, bassin; *b*, *b*, mur d'appui; *c*, *d*, grand entonnoir de fer-blanc; *e*, planche posée en travers de la fontaine et traversée par la douille de l'entonnoir qui y est solidement fixée; *f*, poids de fonte, auge en pierre servant à maintenir solidement en place la planche et l'entonnoir; *g*, tube en fer-blanc doublement coudé et conduisant l'acide carbonique de la fontaine dans le vase *h*; *h*, cuvier en bois blanc ou en grès rempli de dissolution saturée de carbonate de soude pur; *i*, carbonate de soude pur placé sur une grille en bois dans des sacs de toile ou dans un tamis, et plongeant de quelques centimètres dans la dissolution; *l*, tamis ou grillage en bois; *m*, trop plein de la fontaine; *n*, bonde de fond; *s*, source thermale et gazeuse de la grande grille; sa température est de 40° c.

Le bi-carbonate de soude étant moins soluble que le carbonate tombe au fond du vase à mesure qu'il se forme, tandis que la dissolution est constamment maintenue au point de saturation, au moyen du carbonate de soude placé sur la grille; lorsque le sel a été bien égoutté, on doit le placer entre des linges, le soumettre à une forte pression et le faire sécher à l'air. Il est alors en poudre grenue, non cristalline et d'un blanc mat, il n'a qu'une saveur très-faiblement alcaline.

---

40. *Sur les* CHLORURE, BROMURE *et* IODURE DE SODIUM, *anhydres et hydreux*; par M. Mittcherlich. (Ann. de Pog., tom 17, pag. 385.)

Le chlorure de sodium en dissolution dans l'eau donne des cristaux anhydres au-dessus de la température de 8 à 10°, et des cristaux hydreux au-dessous de cette température. Les dissolutions de bromure de sodium donnent des cristaux anhydres à la température de 30°, et des cristaux hydreux à une températaure inférieure. Les dissolutions d'iodure de sodium fournissent des cristaux anhydres à la température de 40 à 50°, et des cristaux hydreux à une température plus basse. Les chlorures, bromures, iodures, anhydres sont isomorphes et cristallisent en cubes rarement modifiés. Les cristaux hydratés de ces trois composés sont aussi isomorphes entre eux, et ont la forme de tables aplaties qui dérivent d'un prisme rhomboïdal oblique; dans chacun des composés, il y a quatre proportions d'eau. Le chlorure en contient 0,38 : il est efflorescent, et à la température de 0° il se change en cristaux anhydres mouillés par une dissolution de chlorure. Le bromure renferme 0,2637 d'eau : il n'est ni efflorescent ni déliquescent. L'iodure contient 0,2023 d'eau : il est déliquescent.

Les chlorure, bromure et iodure de potassium cristallisent en cube.

Le chlorate et le bromate de soude sont anhydres et cristallisent en tétraèdres.

---

41. *Sur les* BROMURE *et* IODURE DE CHAUX; par M. Berzelius. (Ann. de Pog., t. 19, p. 295.)

Baup a fait voir que l'iode peut former plusieurs combinaisons avec le potassium. La même chose a lieu avec le calcium. L'iodure saturé d'iode donne par l'évaporation dans le vide de

gros cristaux d'un noir verdâtre métalloïde. Si l'on mêle ces dissolutions avec de l'hydrate de chaux, les deux substances se précipitent, mais on ignore quel genre de combinaison il en résulte. Le brôme ne donne pas de bromure d'un degré de saturation plus élevé que ceux qui correspondent aux oxides.

L'iode mêlé en excès avec de l'hydrate de chaux fournit par évaporation dans le vide un iodure noir qui colore l'eau en brun et qui, traité par une grande quantité de ce liquide, se transforme en hydrate de chaux mêlé d'iodate.

Le brôme dans les mêmes circonstances produit un bromure d'un rouge de cinabre pâle. Ce bromure traité par une petite quantité d'eau fournit une liqueur qui détruit les couleurs végétales et qui contient de la chaux en excès; mais si l'on emploie une grande quantité d'eau, il se dissout un mélange de bromure de calcium et de bromate de chaux, et il reste de l'hydrate de chaux.

---

42. *Extrait d'un mémoire lu à l'Académie des sciences, sur le* RADICAL MÉTALLIQUE DE LA MAGNÉSIE; par M. Bussy. (Bull. des sc. phys. et chim., t. 14, p. 127.)

La magnésie peut être décomposée par le chlore, mais on obtient beaucoup plus facilement le chlorure de magnésium en mêlant du charbon à la terre. Pour cela on prend parties égales d'amidon et de magnésie calcinée; après les avoir bien mélangées avec une petite quantité d'eau, on calcine fortement le mélange dans un creusset fermé, on place le résidu dans une tube de porcelaine dans lequel on fait passer nn courant de chlore sec

et que l'on chauffe au rouge; le chlorure de magnésium, qui est fixe et fusible, coule le long du tube et se solidifie à l'extrémité.

Ce chlorure présente une masse blanche cristalline, est lamelleux, brillant, ayant l'aspect du blanc de baleine : il attire fortement l'humidité de l'air.

Pour préparer le magnésium on prend un tube de verre de 1 cent. environ de diamètre intérieur et un peu fort : ce tube, long de 40 à 50 cent., est courbé à l'une de ses extrémités. Après y avoir introduit 5 à 6 fragmens de potassium de la grosseur d'un pois, on y fait entrer du chlorure de magnésium en petits morceaux et mêlés avec quelques fragmens de porcelaine, afin d'éviter que par la fusion le chlorure ne se réunisse en une seule masse. On chauffe la portion du tube qui renferme le chlorure, et lorsqu'elle est presque rouge on y fait passer le potassium en vapeur, en chauffant la branche courbe du tube qui le renferme; il se produit alors une incandescence très-vive qui se propage dans toute la longueur du tube; après le refroidissement on traite la masse par l'eau; il se produit un dégagement d'hydrogène dû à un peu de potassium, il se forme en même temps des flocons blancs de magnésie dus à la décomposition d'une partie du chlorure de magnésium par la potasse formée, et il se précipite au fond du vase des globules brillans ayant l'éclat et la blancheur de l'argent : on purifie le métal par décantation.

Le magnésium est blanc d'argent, très-brillant, très-malléable, s'aplatissant en paillettes sous le marteau; il se fond à une température qui n'est pas très-élevée, il ne s'altère pas dans l'air sec. Il se couvre d'une croûte blanche de magnésie dans

l'air humide. Il brûle avec étincelle dans le gaz oxigène comme le fer; à peine s'il décompose l'eau pure à la température de l'ébullition. Il se dissout dans les acides étendus avec dégagement d'hydrogène; il ne s'amalgame avec le mercure qu'à l'aide de la chaleur; il ne faut qu'une très-petite quantité de magnésium pour faire perdre au mercure sa fluidité. Cet amalgame adhère au verre comme l'amalgame de bismuth.

---

43. *Sur le* MAGNÉSIUM; par M. Liebig. (Ann. de Pog., t. 19, p. 137.)

On se procure aisément le chlorure de magnésium en faisant évaporer à sec un mélange à parties égales de muriate de magnésie et de sel ammoniac, et chauffant le résidu à la chaleur rouge dans un creuset de platine, jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs ammoniacales. Le chlorure est très-fusible. Refroidi il est en masse blanche, transparente, feuilletée et micacée.

Pour préparer le magnésium on met au fond d'un tube de verre de 3 à 4 lignes de diamètre 10 à 20 boules de potassium de la grosseur d'un pois, et par-dessus du chlorure de magnésium en morceaux: on chauffe celui-ci jusqu'à ramollissement, et alors en inclinant le tube on fait passer le potassium à travers; la réduction a lieu avec lumière; on lave avec de l'eau et le magnésium reste pur sous forme de petits globules, d'un blanc d'argent, durs et malléables. En les chauffant au milieu du chlorure de potassium, à une chaleur voisine du point de fusion de l'argent, ils se ramollissent et se réunissent en plus gros globules.

Le magnésium ne brûle dans l'air et dans le gaz

oxigène qu'à la température du ramollissement du verre à bouteilles, il ne décompose pas l'eau. Il se dissout dans l'acide acétique étendu sans dégagement d'hydrogène, et dans les acides nitrique et sulfurique avec dégagement de gaz nitreux et d'acide sulfureux.

---

44. *Recherches sur la composition de quelques* CARBONATES, par M. Setterberg. (Ann de Pog. t. 19, p. 53.)

Le précipité qui se forme quand on verse du chlorure de cobalt dans une dissolution de bicarbonate de potasse ou de soude, ou réciproquement, soit à la chaleur de l'ébullition soit à une température inférieure, est toujours composé de :

Oxide de cobalt.	0.7001
Acide carbonique.	0.1646
Eau.	0.1353

Sa formule est : $2\ \dot{Co}^2\ddot{C} + \dot{Co}\,\underline{H}^4$

Le précipité obtenu en précipitant une dissolution bouillante et un peu concentrée de chlorure de nickel par le carbonate de potasse est composé de :

Oxide de nickel.	0.6754
Acide carbonique.	0.1473
Eau.	0.1773

Quand on emploie, pour précipiter le chlorure, du sous-carbonate de potasse, la composition du dépôt dépend du degré de concentration de la liqueur : il contient toujours environ 0,155 d'eau et la proportion de l'acide carbonique varie de 0,11 à 0,03; elle est d'autant plus faible que les

dissolutions sont plus étendues ; les précipités sont très-hygrométriques, et quand ils ont été exposés à l'air ils renferment jusqu'à 0,28 d'eau.

Le nitrate d'oxidule de mercure et le bi-carbonate de potasse, mêlés ensemble, donnent un précipité de carbonate anhydre $\dot{\underline{Hg}}\ddot{C}$ composé de :

Oxidule de mercure	0.908
Acide carbonique	0.092

Mais si on laisse digérer ce précipité dans la liqueur, il devient rouge et se change en un mélange de mercure et de carbonate de protoxide.

Le carbonate de deutoxide de mercure obtenu soit en versant du nitrate de mercure dans une dissolution de bi-carbonate de potasse, soit en faisant l'inverse, mais toujours à froid, est le carbonate anhydre $\dot{\underline{Hg}}^{4}\ddot{C}$ composé de :

Deutoxide de mercure . .	0.9495
Acide carbonique.	0.0475

Ce carbonate se décompose peu à peu et complétement par une ébullition soutenue dans l'eau.

Le nitrate d'argent et le bi-carbonate de potasse mêlés ensemble, soit à chaud soit à froid, donnent le carbonate d'argent $\dot{Ag}\ddot{C}$ composé de:

Oxide d'argent.	0.841
Acide carbonique.	0.159

---

45. *Observations sur les combinaisons du* GAZ AMMONIAC *sec avec les* CHLORURES MÉTALLIQUES, par M. Persoz. (Ann. de ch. t. 44, p. 315.)

Davy, M. Grouvelle et M. Faraday ont déjà fait connaître plusieurs combinaisons de chlo-

rures et d'ammoniaque; j'ai entrepris d'examiner l'action de cet alcali sur la plupart des autres chlorures, et j'ai reconnu qu'il se combine avec tous excepté avec ceux qui ont pour radical un métal alcalin ou alcalino-terreux, avec les proto-chlorures de manganèse, de fer, de cuivre et de cadmium, car le chlorure de calcium, bien exempt d'eau, n'a pas, comme on le suppose généralement, la propriété d'absorber le gaz ammoniac.

Pour préparer les ammonio-chlorures on prend une ampoule, on la pèse vide et remplie de chlorure; la différence des deux poids donne le poids net du chlorure, d'autre part on remplit de mercure une éprouvette bien sèche placée sur la cuve, on y fait passer l'ampoule que l'on a soin d'écraser : à côté on a un flacon dont la capacité est bien déterminée, on le remplit de gaz ammoniac sec qu'on fait passer peu à peu dans l'éprouvette jusqu'à ce que l'absorption soit à peine sensible ; arrivé à ce point on prend un panier circulaire en fil de fer, ayant la forme d'une espèce de manchon, on le remplit de charbons ardens et on chauffe légèrement l'éprouvette. Cette opération a pour objet de volatiliser des quantités plus ou moins grandes de chlorure qui, entouré d'une croûte épaisse de la matière produite, a échappé à l'action du gaz; après l'expérience on mesure le gaz qui reste dans le flacon, ce qui donne, par différence, le volume de celui qui a été absorbé. Lorsque la combinaison ne peut se faire qu'à l'aide de la chaleur, comme pour les chlorures de zinc, d'urane, de bismuth, les proto-chlorures d'antimoine et d'étain, les bi-chlorures de cuivre et de mercure, etc., on se sert d'une cloche courbe. Dans tous les cas on ne doit opérer que sur de

petites quantités à la fois[1], parce que, quoique la réaction ait presque toujours lieu sans produire de lumière, comme la contraction est toujours très-vive, il pourrait en résulter rupture des vases.

Le *proto-chlorure de phosphore* donne avec l'ammoniaque un composé qui contient :

Chlorure de phosphore.	0.6672	—	1 at.
Ammoniaque	0.3328	—	8

L'*ammonio-chlorure d'arsenic* contient :

Proto chlorure d'arsenic.	0,841	—	1 at.
Ammoniaque	0.159	—	4

L'ammonio-chlorure de silicium est blanc et indécomposable par la chaleur; il contient :

Chlorure	0.6245	—	1 at.
Ammoniaque.	0.3755	—	6

Le composé d'*aluminium* contient :

Chlorure	0.721	—	1 at.
Ammoniaque	0.279	—	6

Le *perchlorure de chrôme* donne avec l'ammoniaque un composé brun qui contient :

Perchlorure.	0.7945	—	1 at.
Ammoniaque	0.2055	—	8

Le composé de *titane* contient :

Chlorure	0.658	—	1 at.
Ammoniaque.	0.342	—	12

Les nombres obtenus par l'expérience ne diffèrent pas de ceux qui ont été obtenus par le calcul en partant du poids atomique du titane donné par M. Dumas.

Le composé de *perchlorure d'antimoine* contient :

Chlorure	0.748	—	1 at.
Ammoniaque.	0.252	—	12

Le composé de *perchlorure d'étain* contient :

Perchlorure.	0.799	—	1 at.
Ammoniaque	0.201	—	8

Le chlorure de zinc et le deuto-chlorure de cuivre, ainsi que tous les chlorures dont le radical peut former des oxides qui jouent à la fois le role de base et d'acide, n'absorbent que 2 atomes d'ammoniaque.

---

46. *Mémoire pour servir à l'histoire des* BROMURES, par M. Berthemot. (Ann. de Ch., t. 44, p. 382.)

M. Balard et M. Sérullas ont fait connaître un certain nombre de bromures. Je vais donner qnelques notions sur d'autres bromures que ces savans n'ont pas examinés.

On prépare les bromures par l'un des moyens suivans : 1°. en chauffant le métal dans la vapeur de brôme, ou en faisant passer de la vapeur de brôme sur le métal chauffé au rouge; 2°. en chauffant doucement, dans un tube fermé par un bout, le métal avec du brôme pur; 3°. en chauffant le métal avec du brôme et de l'eau : on obtient par ces différens moyens les bromures de chrôme, d'urane, de manganèse, de fer, de cobalt, de nickel, de zinc, de cadmium, et le proto-bromure de cuivre; 4°. en traitant les oxides, hydrate ou carbonate métalliques par l'acide hydrobromique, c'est ainsi que l'on prépare les bromures terreux et le bromure de cérium.

Le *bromure de strontium* cristallise en aiguilles prismastiques et efflorescentes. Il est fusible et indécomposable par la chaleur. Strontium.

Le *bromure de calcium* cristallise en aiguilles soyeuses. Calcium.

Le *bromure de glucium* a une saveur sucrée; il est très-déliquescent et cristallise en grains cubiques. Glucium.

Aluminium. Le *bromure d'aluminium* a une saveur styptique, et cristallise en houppes aciculaires déliquescentes.

Zirconium. Le *bromure de zirconium* cristallise en grains: il a une saveur styptique.

Ces trois bromures terreux, à l'état aqueux, ou d'hydrobromates, se décomposent par la chaleur, il s'en dégage de l'acide hydrobromique et la terre reste pure.

Chrôme. Le *bromure de chrôme* est gris verdâtre. Sa solution est verte, elle devient brunâtre par la concentration; sa saveur est sucrée et astringente, elle ne cristallise que très-difficilement. Le chlorure hydreux est décomposé par la chaleur en acide hydrobromique et oxide de chrôme. On peut obtenir le bromure anhydre par l'action du brôme sur le chrôme métallique, et le bromure en dissolution en mêlant de l'acide hydrobromique à une dissolution d'acide chromique.

Urane. Le *deuto-bromure d'urane* se forme en faisant bouillir de l'urane métallique avec du brôme et de l'eau, la dissolution a une saveur styptique; elle fournit par évaporation des aiguilles jaunes déliquescentes, qui se décomposent par la chaleur en acide hydrobromique, brôme et oxide d'urane.

Cérium. Le *bromure de cérium* est incristallisable et très-déliquescent : il se change en *oxi-bromure* par la chaleur blanche.

Manganèse. Le *bromure de manganèse* est d'un blanc rosé, fusible à la chaleur blanche : il est déliquescent. Sa dissolution fournit par refroidissement des houppes aiguillées qui perdent leur eau de cristallisation sans se décomposer à une chaleur peu élevée.

Fer. Le *proto-bromure de fer* est volatil à la chaleur rouge, et se condense sous forme de petites écailles d'un jaune d'or : il est très-soluble. La chaleur en expulse l'eau sans le décomposer. Il contient :

Fer	0,2575	—	1 at.
Brôme	0.7425	—	2

Cobalt. Le *bromure de cobalt* est vert, fusible au rouge blanc, très-déliquescent. Sa solution est rose ; la chaleur en sépare l'eau sans le décomposer. Il contient :

Cobalt	0.2738	—	1 at.
Brôme	0.7262	—	2

Nickel. Le *bromure de nickel* est en masses brunâtres ou en paillettes jaunâtres, volatil au rouge-blanc. Il se décompose par le grillage : il est très-déliquescent et soluble dans l'alcool, l'éther, l'acide hydrochlorique et l'ammoniaque. Il contient :

Nickel	0.2743	—	1 at.
Brôme	0.7257	—	2

Cuivre. Le *proto-bromure de cuivre* est d'un gris verdâtre, cristallin, fusible, volatil et décomposable par le grillage. Il est insoluble dans l'eau, inaltérable par l'acide acétique et par l'acide sulfurique, même concentré et bouillant ; décomposé par l'acide nitrique et soluble dans l'ammoniaque avec laquelle il forme une combinaison cristallisable. Il contient :

Cuivre	0.4472	—	1 at.
Brôme	0,5528	—	1

Le *deuto-bromure* donne avec l'eau une liqueur verte qui, par concentration, devient brun marron, et qui évaporée à sec laisse un résidu gris métallique semblable à de la plombagine et déliquescent. Ce résidu abandonne du brôme à la chaleur sombre et se change en proto-bromure.

Zinc. Le *bromure de zinc* est incolore, très-fusible et très-volatil; il tombe promptement en déliquescence à l'air; sa saveur est sucrée et astringente. Il se dissout dans l'alcool, l'éther, l'acide acétique, l'acide hydrochlorique et dans l'ammoniaque. Il contient :

Zinc.	0.2919	—	1 at.
Brôme.	0,7081	—	2

Cadmium Le *bromure de cadmium* est analogue au bromure de zinc, mais il cristallise dans l'eau en aiguilles prismatiques qui sont efflorescentes. Il contient :

Cadmium.	0.416	—	1 at.
Brôme.	0.584	—	2

47. *Sur l'acide* PYROPHOSPHORIQUE *et sur les* PYROPHOSPHATES ; par M. Stromeyer.

L'acide phosphorique se change par la calcination en acide pyrophosphorique sans éprouver aucune perte. L'acide pyrophosphorique revient à l'état d'acide phosphorique par la simple exposition à l'air suffisamment prolongée, et rapidement lorsqu'on le fait bouillir dans l'eau, ou lorsqu'on le mêle avec de l'acide sulfurique, muriatique, nitrique ou acétique.

Le pyrophosphate de soude se change en phosphate acide quand on le chauffe avec les acides sulfurique, muriatique ou acétique, mais il n'éprouve aucune altération en le faisant bouillir avec de l'eau pure.

Quand on évapore à siccité une dissolution parfaitement neutre de phosphaste de soude et que l'on calcine le résidu, on a du pyrophosphate dont la dissolution est fortement alcaline, ce qui prouve

que le pouvoir de saturation de l'acide pyrophosphorique est beaucoup moindre que celui de l'acide phosphorique.

Le phosphate de soude forme dans les dissolutions métalliques des précipités permanens, mais le pyrophosphate y fait des précipités qui se redissolvent dans un excès de sel alcalin, les dissolutions de peroxide de mercure, d'oxide de chrôme, de baryte, de strontiane et de chaux.

Les pyrophosphates insolubles sont transformés en phosphates en les faisant bouillir avec une dissolution de phosphate de soude. Les phosphates n'éprouvent aucune altération de la part des dissolutions de pyrophosphate alcalin.

On sait que le phosphate d'argent est pulvérulent et jaune. Sa densité est de 7.321. Il exige la chaleur blanche pour se fondre, et se prend, par le refroidissement en masse de couleur jaune. Lorsqu'on le tient pendant quelque temps en fusion, il se forme une certaine quantité de pyrophosphate et le sel devient plus fusible. La lumière le colore en noir.

Le pyrophosphate d'argent est pulvérulent et blanc. Sa densité n'est que de 5.306. Il se fond sans s'altérer à une température bien inférieure au rouge, et il se prend par le refroidissement en une masse saline incolore et cristallisée en aiguilles; il n'est pas altéré en le faisant bouillir avec de l'eau. L'acide nitrique et l'acide sulfurique le dissolvent facilement, et l'ammoniaque le précipite de ces dissolutions sans qu'il éprouve de changement; mais si l'on fait bouillir ces dissolutions acides, il se transforme en phosphate. L'acide muriatique le décompose avec formation de chlorure d'argent. L'acide acétique n'a aucune action

sur lui. Il est assez soluble dans l'ammoniaque, et les acides le précipitent de la dissolution sans l'altérer. Bouilli avec du phosphate de soude, il se change en phosphate jaune, et il se forme du pyrophosphate de soude. J'ai recherché la composition des deux sels d'argent, 1°. par synthèse; 2°. en les dissolvant dans l'acide nitrique et précipitant l'argent par l'acide muriatique; 3°. en les décomposant par l'hydrogène sulfuré, et j'ai eu les résultats suivans:

Le phosphate contient:

Oxide d'argent. . . .	0.83455 —	100 —	504.412
Acide phosphorique .	0.16545 —	19.825 —	100

Le pyrophosphate contient:

Oxide d'argent. . . .	0,7539 —	100 —	306.338
Acide pyrophorique .	0.2461 —	32.664 —	100

D'où l'on voit que la quantité d'oxide d'argent, qui se combine avec l'acide pyrophorique est à celle que prend l'acide phosphorique :: 3 : 5.

L'albumine qui, précipite l'acide pyrophosphorique, est un excellent réactif pour reconnaître la présence de cet acide dans l'acide phosphorique qu'il ne trouble pas.

Un mélange de pyrophosphate et de phosphate de soude, ne donne un précipité de pyrophosphate d'argent avec le nitrate d'argent, qu'après que tout l'acide phosphorique a été précipité à l'état de phosphate jaune.

48. *Poids de l'atome de* MANGANÈSE; par M. Berzélius. (Ann. de Pog., t. 18, p. 74.)

D'après la composition du chlorure et du sulfate de manganèse, j'ai trouvé que le poids de l'atome de ce métal est de 345.9.

49. *Nouvelle méthode pour déterminer les quantités d'*OXIDULE *et d'*OXIDE DE FER *contenues dans une substance soluble dans les acides*; par M. Berzélius. (Ann. de Pog., t. 19, p. 541.)

On dissout un poids déterminé de la substance dans l'acide muriatique à une douce chaleur, en se servant d'une fiole à col très-étroit, et de laquelle on a chassé l'air au moyen d'un courant de gaz acide carbonique. S'il y a un oxide insoluble, on le lave avec de l'eau bouillie et on le pèse; on introduit la dissolution muriatique dans le flacon, au fond duquel on a mis de l'argent métallique pulvérulent et bien pur; on remplit ce flacon avec de l'eau privée d'air; on le bouche aussitôt; on l'expose pendant 24 heures au moins à la température d'environ 100°, et en l'agitant fréquemment l'argent finit par transformer tout le perchlorure de fer en proto-chlorure, et la liqueur devient incolore. La quantité de chlorure d'argent qui se forme correspond à la quantité de peroxide de fer que renferme la substance. En prenant le poids du mélange d'argent métallique et du chlorure, on détermine la quantité de chlore qui a été enlevée au fer, et l'on calcule la quantité de peroxide de fer d'après les rapports atomiques : on sait que 9784 de ce peroxide correspondent à 44,26 de chlore.

On peut en outre se servir de chlorure double d'or et de potassium : on a ainsi, par la quantité d'or qui se précipite, la quantité d'oxide de fer contenue dans le mélange.

---

50. *Examen de quelques phénomènes de la précipitation des* SELS DE FER *par des carbo-*

nates alcalins; par M. F. Soubeiran. (Ann. de Ch., t. 44, p. 325.)

Les carbonates alcalins forment dans les sels de protoxide de fer des précipités blancs, qui par leur exposition à l'air passent promptement au vert, puis au brun rouge; quand ils ont acquis cette nuance on leur donne le nom de *safran de mars apéritif*. Lorsque cette substance est restée long-temps exposée à l'air, en ayant soin de la maintenir humide, elle ne renferme plus de protoxide, elle se change en hydrate de fer $\underline{\ddot{\mathrm{Fe}}}\ \mathrm{Aq}^{3}$ mêlé d'une proportion variable, et qui devient de plus en plus petite, de carbonate de peroxide $\underline{\ddot{\mathrm{Fe}}}\ \mathrm{Ca}^{4}$. L'analyse d'un échantillon préparé avec soin m'a donné :

Peroxide de fer. .	0.714	Oxig.	0.2164	— 3.64
Eau.	0.200		0.1778	— 3
Acide carbonique.	0.083		0.0602	— 1
	0.997			

Quand on verse goutte à goutte un carbonate alcalin dans une dissolution de sulfate rouge de fer, il se fait d'abord un précipité sans effervescence, puis le précipité se redissout avec effervescence vive et la liqueur prend une teinte foncée; enfin il se fait un précipité permanent qui est composé de :

Oxide de fer.	0.59
Eau.	0.30
Acide sulfurique.	0.11

et dont la formule est $\underline{\dddot{\mathrm{Fe}}}\ \dddot{\mathrm{S}} + 2\ \underline{\dddot{\mathrm{Fe}}}\ \mathrm{Aq}^{3}$.

Si alors on filtre, la liqueur ne tarde pas à se troubler et laisse déposer une poudre jaune de brique. Enfin le carbonate en excès précipite tout

le fer en masse gélatineuse d'un brun rougeâtre.

Ayant suspendu la précipitation quelques instans avant que le précipité cessât de se redissoudre, et versé un grand excès d'alcool dans la liqueur, il s'est déposé une masse saline d'un rouge clair, que j'ai trouvée composée de :

Potasse.	0.113	Oxig.	0.019	— 1
Acide sulfurique.	0.097	—	0.058	— 3
Acide sulfurique.	0.283	—	0.163	— 9
Oxide de fer. . .	0.267	—	0.091	— 4
Eau.	0.240			
	0.990			

Ce doit être un mélange de sulfate double neutre de potasse et de fer, et d'un autre sulfate double dont le sulfate basique de fer est un des élémens.

Le sel précipité par l'alcool est soluble dans l'eau, qu'il colore en rouge; la liqueur se décompose spontanément, et laisse déposer un sous-sel ocreux de couleur claire, qui est composé de :

Oxide de fer. . .	0.555	Oxig.	0.1701
Acide sulfurique.	0.255	—	0.1526
Eau.	0.190	—	0.1689

et dont la formule est $\underline{\dddot{Fe}}\,\dddot{S} + 3Aq$.

Il résulte de ce qui précède que, lorsque le carbonate de potasse ou de soude décompose le sulfate neutre de fer, il se forme d'abord un carbonate de peroxide également neutre, et un sulfate double de fer et d'alcali; mais que bientôt le carbonate est détruit, parce qu'il se dissout avec dégagement d'acide carbonique, en donnant naissance à un sous-sel double soluble et de même nature que l'alun aluminé; que, lorsque la liqueur est saturée d'oxide de fer, une nouvelle

dose de carbonate alcalin en précipite un sel basique composé d'un atome de sulfate tri-ferrique, et de deux atomes d'hydrate à trois atomes d'eau; enfin un excès de carbonate alcalin change ce sous-sel en hydrate.

---

51. *Note sur le* BLEU DE PRUSSE; par M. Robiquet. (Ann. de Ch., t. 44, p. 279.)

On distingue deux sortes de bleu de Prusse: l'un insoluble, que l'on obtient en précipitant une solution neutre de peroxide de fer par le prussiate triple de potasse, et que M. Berzélius regarde comme un hydrocyanate neutre; l'autre soluble dans l'eau et dans l'alcool, qui se prépare en précipitant un sel neutre de protoxide de fer par le prussiate triple de potasse, et laissant bleuir le précipité blanc par son exposition à l'air. M. Berzélius le considère comme un hydrocyanate avec excès de base; mais sa nature me paraît encore fort douteuse. On sait que le prussiate blanc contient de la potasse; c'est une combinaison analogue au prussiate de potasse, dans laquelle le fer se trouve en plus grande proportion : à mesure qu'il se colore en bleu la potasse l'abandonne, mais non pas seule; elle entraîne avec elle le cyanogène et le fer qui lui sont nécessaires pour se constituer à l'état de prussiate, peut-être dans d'autres proportions que celles que nous connaissons. Il est très-probable que cette combinaison existe toute formée dans le précipité blanc, et qu'elle ne se sépare complétement qu'après un très-long-temps, et lorsque tout le fer qui doit faire fonction de base est passé au maximum d'oxidation. Le bleu de Prusse du com-

merce est toujours préparé de cette manière, et il est impossible de l'obtenir avec une nuance aussi belle en employant les sels de peroxide de fer; il retient toujours une quantité assez considérable de potasse, aussi est-il peu propre, à cause de cela, à servir à la préparation du cyanure de mercure; mais ce qu'il y a surtout de remarquable, c'est qu'il est tout-à-fait insoluble dans l'eau, et que celui que l'on prépare en petit par les procédés ordinaires s'y dissout en totalité. Voulant rechercher la cause de ce phénomène, j'ai mêlé ensemble du sulfate neutre de protoxide de fer et du prussiate triple de potasse; j'ai laissé ces dépôts bleuir à l'air et je les ai soumis au lavage, et j'ai reconnu que la solubilité du bleu ne s'obtient que sous l'influence du cyanure alcalin; il ne se dissout dans l'eau que lorsqu'on emploie plus de 12 p. de prussiate triple de potasse pour 10 p. de sulfate de fer; dans le cas contraire il est tout-à-fait insoluble, comme le bleu du commerce.

Les précipités blancs n'ont pas tous la même composition, et sont probablement des composés en proportions variables de cyanure de fer et de cyanure de potassium; car ayant mêlé à 12 p. de prussiate triple de potasse, dans une expérience, 9 p. de proto-sulfate de fer, dans une autre 10 p., et dans une troisième 11 p., les trois liqueurs se sont trouvées ne rien contenir; mais à mesure que le précipité bleuissait, la première précipitait par les solutions de fer, la deuxième ne se troublait ni par ces solutions ni par le prussiate triple, et la troisième précipitait par la solution de prussiate.

52. *Note sur la préparation de l'*OXIDE DE COBALT *et de* NICKEL; par M. J. Liebig. (Ann. de ch., t. 43, p. 204.)

On grille avec beaucoup de soin le minerai réduit en poudre fine et on le chauffe dans un creuset ou dans un vase de fer avec trois fois son poids de sulfate acide de potasse, une certaine quantité de sulfate de fer calciné au rouge et $\frac{1}{10}$ de nitre; on pousse à fusion et l'on maintient la chaleur rouge tant qu'il se dégage des vapeurs blanches d'acide sulfurique. On pulvérise la matière, on la fait bouillir dans l'eau, on filtre et on précipite le cobalt contenu dans la dissolution par un carbonate alcalin. Le précipité est pur et contient tout au plus une trace de cuivre, d'antimoine ou de bismuth qu'on peut en séparer au moyen de l'hydrogène sulfuré. Ce procédé est fondé sur ce que le sulfate de cobalt est indécomposable par la chaleur rouge, tandis que le sulfate de nickel ne résiste pas à cette température et sur ce que les arseniates de fer, etc., sont insolubles dans les liqueurs non acides.

Pour préparer l'oxide de nickel, on grille le minerai, on le mêle avec la moitié de son poids de spath fluor et trois fois à trois fois et demie son poids d'acide sulfurique, et on chauffe le tout dans un vase de plomb, sous une cheminée tirant bien à la température d'environ 100° en remuant continuellement; tout l'arsenic se dégage à l'état de fluorure; on retire la masse desséchée, on la concasse en morceaux et on la calcine avec précaution pour en chasser l'excès d'acide sulfurique, puis on la fait digérer dans l'eau, et quand on a séparé le sulfate de chaux on en précipite le fer et ensuite le nickel. On peut aussi dissoudre le

minerai grillé dans l'acide sulfurique auquel on a ajouté $\frac{1}{5}$ de nitre, et y mêler ensuite le spath fluor; de cette manière, on est assuré que le fer y est au maximum d'oxidation, ce qui en facilite la séparation.

53. *Observations concernant l'action que les acides minéraux exercent sur le* CUIVRE *dans diverses circonstances*; par M. John Davy. (The Édimb. Journ.)

Quand on plonge du cuivre métallique dans des vases entièrement remplis d'acide sulfurique, muriatique ou nitrique étendus, sans que l'air puisse y avoir accès, il ne s'en dissout presque pas, mais ce métal se recouvre d'une légère pellicule. Lorsqu'on donne accès à l'air, au bout d'un certain temps les acides se trouvent saturés et il se dépose sur les lames du métal un mélange de sous-sel de protoxide et de parcelles de cuivre métallique.

54. *Sur le* KERMÈS MINÉRAL; par M. H. Rose. (Ann. de Pog., 1829, n°. 10.)

MM. Robiquet, Buchner, Henry fils, et Gay-Lussac, soutiennent l'opinion que le kermès contient de l'oxide d'antimoine, contrairement à la manière de voir de M. Berzélius; j'ai repris l'analyse de cette substance, et en la décomposant dans un tube par le gaz hydrogène, j'ai reconnu qu'il ne se produit pas la plus petite trace d'eau, et qu'elle donne exactement la même quantité d'antimoine que le sulfure de la nature; mais en même temps j'ai constaté que le kermès du commerce est souvent mélangé

d'une proportion plus ou moins grande d'antimonite de potasse ou de soude; ainsi le kermès pur est du sulfure d'antimoine sans eau ni oxigène, et le kermès commun des pharmacies est un mélange variable de ce même sulfure et d'antimonite.

J'ai préparé le kermès sur lequel j'ai fait mes expériences, par le procédé de Cluzel, en dissolvant le sulfure métallique du commerce dans le carbonate de soude bouillant, et laissant refroidir, mais avec l'attention de filtrer et de laver ce dépôt le plus promptement possible. La liqueur filtrée renferme un mélange de bi-carbonate alcalin, d'une combinaison soluble de sulfure alcalin et de sulfure d'antimoine, et d'une combinaison d'oxide d'antimoine et d'alcali. Les phénomènes sont donc les mêmes que lorsqu'on traite le sulfure d'antimoine par les alcalis caustiques.

La dissolution s'altère promptement à l'air, en absorbant de l'oxigène, et le composé d'oxide d'antimoine et d'alcali se change en antimonite et se dépose en partie au bout de très-peu de temps, sous forme d'un précipité blanc; or, c'est ce dépôt blanc qui se trouve mélangé avec le kermès, quand on ne filtre pas celui-ci très-rapidement, et qu'on n'a pas le soin de tenir la liqueur à l'abri du contact de l'air. Quand on sature par un acide le liquide filtré, il s'y fait un précipité de soufre doré, qui contient plus de soufre que le kermès, parce que ce liquide renferme toujours une certaine quantité d'acide antimonieux qui se forme promptement par l'action de l'air.

---

55. *Sur le* KERMÈS MINÉRAL; par M. J. Berzélius. (Ann. de Pog., tom. 15.)

J'ai montré, dans mon Mémoire sur les sulfures alcalins, que le kermès n'est autre chose que du sulfure d'antimoine. Depuis, plusieurs chimistes ont cherché à prouver que cette substance renferme toujours de l'oxide, et M. Gay-Lussac vient en dernier lieu de trouver que le kermès préparé par le procédé de Clusel, est formé de 2 at. de sulfure et de 1 at. d'oxide d'antimoine, et de plus, qu'en le réduisant par l'hydrogène sulfuré, l'antimoine qui reste contient du potassium. Il est indubitable que le kermès préparé par voie humide contient toujours une certaine quantité de crocus et d'une combinaison d'oxide d'antimoine et de potasse : le sulfure par lui-même s'oxidant promptement à l'air, lorsqu'il est humide, et s'oxidant même lorsqu'il est sec, quoique plus lentement, se trouve, au bout de peu de temps, renfermer de l'oxigène; mais la question est de savoir s'il peut exister du kermès sans oxide. Or, cela est hors de doute. En effet, lorsqu'on fond du sulfure d'antimoine avec du flux noir, et qu'on fait bouillir la matière avec de l'eau, on obtient beaucoup de kermès par refroidissement, etc., et cependant la présence du charbon rend impossible la formation de l'oxide d'antimoine. Lorsqu'on traite le crocus: $\dot{Sb} + 2\,Sb\,S^3$, par de la crème de tartre à la température de 50°, ou par de l'acide sulfurique concentré; ou si on le fait digérer avec du sulfure de potassium ou de l'hydrosulfate d'ammoniaque, il devient presque noir et se change en sulfure, tandis que le ker-

mès pur n'éprouve aucune altération ; au contraire, quand on le mêle avec du chlorure d'antimoine et de l'eau, il prend une teinte plus claire en passant à l'état de crocus. Enfin, le sulfure d'antimoine oxidé de M. Gay-Lussac, doit donner par le gaz hydrogène, de l'eau et 0,7625 d'antimoine, et le sulfure pur bien détaché dans le vide, 0,725 de régule sans eau, et c'est ce qui a lieu effectivement.

---

56. *Note relative à l'action qu'exerce sur le* ZINC *l'acide* SULFURIQUE étendu d'eau ; par M. A. De la Rive. (Ann. de ch., tom. 43, pag. 425.)

L'acide étendu qui exerce l'action la plus énergique sur le zinc est celui qui renferme 0,30 au moins, et 0,50 au plus d'acide sulfurique à 66° ; il est remarquable que c'est aussi celui qui est le meilleur conducteur de l'électricité.

Le zinc distillé et pur est beaucoup moins attaquable par l'acide sulfurique étendu, que le zinc allié avec divers métaux. J'ai cherché à apprécier l'intensité de l'action chimique par la quantité de gaz hydrogène dégagé dans un temps donné. Je me suis servi pour cela d'un flacon de verre bouché à l'émeri et de la contenance d'environ 30 gr. d'eau. Ce flacon communiquait dans sa partie inférieure avec un tube latéral placé verticalement, de 2 mil. de diamètre, de 3 déc. de longueur, et divisé en parties d'égale capacité, correspondant chacune à 10 mil. c. Le flacon était rempli d'eau acidulée. J'adaptais avec de la cire un cylindre de zinc à l'extrémité du bouchon de verre : en mettant le bouchon à sa plaee je faisais plonger le zinc dans le liquide, et aussitôt

le gaz produit par l'action chimique qui avait lieu immédiatement chassait dans le tube latéral la portion du liquide qu'il déplaçait, laquelle était nécessairement égale à son propre volume. J'ai fait l'essai sur le zinc distillé et fondu, sur le zinc du commerce, qui renferme environ 0,02 de fer et une petite quantité d'étain, de plomb et de cadmium, et sur des alliages de 9 de zinc pur et de 1 d'étain, 1 de plomb ou 1 de cuivre, avec de l'acide étendu contenant 0,30 d'acide concentré; il a fallu les temps suivans pour obtenir un même volume de gaz hydrogène.

Eau distillée.	Zinc du commerce.	Zinc et fer.	Zinc et étain.	Zinc et plomb.	Zinc et cuivre.
0′ 30″	1″ à 2″	1″ à 2″	12″	10″	3″ à 4″

Ces phénomènes paraissent dépendre de la présence des substances alliées avec le zinc, et l'influence de ces substances semble, d'après toutes les circonstances qui l'accompagnent, être due à un effet électrique qui résulte de leur contact avec les particules oxidables du zinc.

Si l'on entoure un cylindre de zinc distillé de fil de platine très-fin, placé soit longitudinalement, soit circulairement autour de sa surface, ou bien encore si l'on implante en différens points de sa surface de petites pointes de platine de 3 ou 4 mil. de longueur, on voit au moment où l'on plonge le cylindre dans l'eau acidulée les bulles se dégager le long du fil de platine, et l'action devient aussi vive qu'avec du zinc allié.

On remarque qu'avec le zinc allié le dégage-

ment de l'hydrogène commence à être très-lent, puis s'accélère et atteint plus ou moins vite son *maximum* de vitesse selon la nature du métal allié. Il y a exception pour l'alliage de cuivre et pour le zinc entouré de fil de platine; l'action, d'abord très-vive, se ralentit et devient presque nulle au bout d'un certain temps : ce dernier effet provient de ce que l'action électrique étant très-forte décompose une certaine quantité de sulfate de zinc, d'où résulte un dépôt noir de zinc en partie oxidé, qui détruit peu à peu l'action de l'élément négatif.

Le zinc distillé est plus attaqué lorsque l'action a déjà duré quelques heures, que lorsqu'elle commence, parce qu'alors sa surface est déjà un peu oxidée, et que la présence de cet oxide joue un rôle analogue à celui d'un métal hétérogène négatif.

---

57. *Procédés pour la préparation du* CYANURE DE ZINC; par MM. Caillot et Berthemot. (Journ. de Pharm., t. 16, p. 444.)

On peut préparer du cyanure de zinc très-pur en faisant passer de l'acide hydrocyanique gazeux dans une dissolution d'acétate de zinc saturée de base, mais la précipitation s'arrête quand la liqueur a acquis un certain degré d'acidité : on ne peut la rendre complète qu'en saturant cet excès d'acide par du carbonate de chaux, par exemple.

Il est beaucoup plus avantageux de se servir d'oxide de zinc qui absorbe l'acide hydrocyanique, comme le font les oxides d'argent, de mercure, etc. On place sur un fourneau un ballon de verre, au bouchon duquel sont adaptés deux tubes, dont l'un en *s* et l'autre recourbé à angle droit,

qui se rend dans un flacon à large ouverture. On introduit dans le ballon 500 gr. de prussiate de potasse du commerce, on verse dessus par le tube en *s*, 300 gr. d'acide sulfurique concentré, étendu d'environ huit fois son poids d'eau ; puis dans le flacon à large ouverture, destiné à recevoir le gaz, on délaie avec de l'eau 250 gr. d'oxide de zinc sublimé, de façon à en faire une bouillie assez claire. Le tout étant ainsi disposé, on chauffe le ballon, le gaz se dégage et est absorbé par l'oxide de zinc; la saturation de celui-ci est complète lorsque la liqueur rougit sensiblement le tournesol.

Le cyanure de zinc est partiellement décomposé par le deutoxide de mercure. L'ammoniaque le dissout et la liqueur abandonne un cyanure double cristallisé en prismes rhomboïdaux presque carrés; ce composé est blanc, efflorescent : il répand dans l'air une odeur forte d'ammoniaque et d'acide hydrocyanique à la fois. Chauffé en vase clos, il donne de l'hydrocyanate d'ammoniaque; mais il retient encore de l'ammoniaque à la chaleur rouge; l'eau le décompose, surtout à chaud, avec dégagement d'ammoniaque, et il se change en cyanure simple : l'ammoniaque le dissout. Il est très-peu soluble dans l'alcool à 40°, les acides en dégagent facilement l'acide hydrocyanique. La manière la plus simple de le préparer consiste à faire passer du gaz hydrocyanique dans un mélange d'oxide de zinc et d'ammoniaque.

---

58. *Sur l'*OXIDO-CHLORURE DE MERCURE ; par M. Soubeiran. (Journ. de Ph. 16, p. 662.)

Lorsqu'on verse dans une dissolution de bichlorure de mercure un carbonate alcalin en

quantité insuffisante pour tout précipiter, il se dépose immédiatement de l'oxido-chlorure couleur de brique, et la liqueur contient à la fois du chlorure double et un bi-carbonate; mais peu à peu ces deux substances réagissent l'une sur l'autre, il se dégage de l'acide carbonique et tout le mercure se dépose à l'état d'oxido-chlorure en petits cristaux bruns. La précipitation a lieu très-promptement lorsqu'on fait bouillir.

Quand on décompose le chloro-hydrargyrate de sodium par un bi-carbonate alcalin, la précipitation varie de nature, selon que l'on chauffe ou que l'on ne chauffe pas, et selon le degré de chaleur : je considère les précipités comme des mélanges du deutoxide de mercure et d'un oxido-chlorure en proportion définies.

L'oxido-chlorure se transforme par la chaleur en deutoxide de mercure et en un mélange en proportions variables de proto-chlorure et de deuto-chlorure.

J'ai analysé l'oxido-clorure pur : 1°. en en introduisant une certaine quantité dans un tube de verre, mettant par-dessus de la potasse caustique en morceaux, et chauffant pour sublimer le mercure et le peser; 2°. pour doser le chlore en en faisant digérer une certaine quantité dans du nitrate d'argent aiguisé d'acide nitrique, et pesant le résidu de chlorure d'argent bien lavé. Les résultats que j'ai obtenus, rectifiés par le calcul, m'ont donné la composition suivante :

0.8720	Chlore. .	0.0763	— 1 at.	1 at. b-ichlorure.
	Mercure.	0.2180	— 1	
	Mercure.	0.6540	— 3	3 at. deutoxide
	Oxigène .	0.0517	— 3	
		1.0000		

Ces nombres diffèrent de ceux auxquels M. Grouvelle est parvenu.

59. *Sur un nouveau sel obtenu par la décomposition partielle du* CHLORURE DE MERCURE; par M. R. Philips (Phil. Mag. 1830.)

Si l'on chauffe une dissolution de sublimé corrosif avec du carbonate de chaux en poudre, il se forme un précipité cristallin et un chlorure double qui reste dans la dissolution. Le précipité est d'un brun presque noir, soluble dans l'eau bouillante et dans tous les acides, mais à peu près insoluble dans l'eau froide. C'est un di-permuriate formé de :

Peroxide de mercure .	0.922	—	2 at.
Acide hydrochlorique.	0.078	—	1

Il se produit aussi lorsqu'on chauffe du perchlorure de mercure avec le peroxide du même métal, et lorsqu'on traite le peroxide par une quantité d'acide hydrochlorique insuffisante pour le dissoudre.

60. *Sur les* CHLORO-HYDRARGYRATES; par M. P. A. de Bonsdorff. (Ann. de Pog. t. 18, p. 115 et 247.)

Le perchlorure de mercure, que j'appelle acide *chloro-hydrargyrique*, en dissolution dans l'eau, a la réaction acide; mais cette réaction disparaît par l'introduction dans la liqueur d'un autre chlorure en quantité suffisante. Le perchlorure a la faculté de former avec presque tous les chlorures des composés cristallisables. Je nomme ces composés *hydrargyrates*. Je vais faire connaître leurs propriétés et leur composition. Je les ai analysés d'une manière très-simple en volatilisant d'abord l'eau de cristallisation, puis le perchlo-

rure de mercure à un degré de chaleur plus élevé, et pesant le résidu qui était l'autre chlorure.

Il y a trois *chloro-hydrargyrates de potasse*; le premier cristallise en aiguilles asbestiformes, ou en prismes rhomboïdaux de 112° : sa solubilité dans l'eau varie beaucoup avec la température. On l'obtient en saturant de perchlorure de mercure, à la température de 50 à 60°, une dissolution concentrée de chlorure de potassium. Le second cristallise en groupes étoilés : pour le préparer, on sature à froid une dissolution concentrée de chlorure de potassium avec du perchlorure de mercure, on chauffe à 30°, on ajoute quelques gouttes d'eau, on sature de nouveau de perchlorure de mercure, on laisse refroidir, on filtre et on abandonne la liqueur à une évaporation spontanée. Si, après qu'on a préparé une dissolution du premier sel, on y ajoute autant de dissolution de chlorure de potassium qu'elle en contient, et si on abandonne la liqueur à l'évaporation spontanée, elle fournit de grands cristaux en prismes droits rhomboïdaux d'un troisième hydrargyrate. Ces sels sont composés comme il suit :

	1er.	2e.	3e.
Chlorure de potassium. .	0.113 — 4 at.	0.204 — 2 at.	0,389 — 1
Perchlorure de mercure.	0.832 — 1	0.747 — 1	0.620 — 1
Eau.	0.055 — 4	0.049 — 2	0.041 — 1

Sodium. Il n'y a qu'un seul *chloro-hydrargyrate de sodium* qui se prépare comme le premier sel de potasse. Il cristallise par évaporation spontanée en aiguilles qui sont en prismes hexaèdres. Il est composé de :

Chlorure de sodium. . .	0.1592	— 1 at.
Perchlorure de mercure.	0.7430	— 2
Eau.	0.0978	— 4

Le *chloro-hydrargyrate de baryum* cristallise par évaporation en aiguilles ou en lames, ressemblant à la prehnite et qui s'effleurissent dans l'air sec. Sa forme primitive est un prisme rhomboïdal oblique. Baryum.

Le *chloro-hydrargyrate de strontium* est très-soluble et cristallise en aiguilles permanentes à l'air. Strontium.

Il y a au moins deux *chloro-hydrargyrates de calcium*, qui se forment en même temps. Le premier cristallise par une évaporation douce du mélange des deux chlorures en octaèdres réguliers ou en tétraèdres transparens, très-brillans : si on les expose à l'air humide ou si on les arrose avec un peu d'eau, ils blanchissent et se décomposent; le chlorure de calcium est dissous, et il reste du chlorure de mercure. On obtient le second sel en faisant refroidir l'eau mère du premier, redissolvant le dépôt et faisant évaporer à 30°. Il cristallise en gros prismes hexaèdres ou en tables rhomboïdales d'environ 110°. Il est excessivement déliquescent. Ces sels sont composés de : Calcium.

	1er.		2e.
Chlorure de calcium. .	0.0689 —	1 at.	— 1 at.
Perchlorure de mercure.	0.8424 —	5	— 2
Eau.	0.0887 —	8	— 6

Il y a deux *chloro-hydrargyrates de magnésium* qui s'obtiennent comme ceux de calcium. Le premier cristallise en larges feuilles entre-croisées déliquescentes; le second cristallise en prismes rhomboïbaux surbaissés excessivement déliquescens. Ces sels sont composés de : Magnésium.

	1er.		2e.
Chlorure de magnésium. .	0.0956 —	1 at.	— 1 at.
Perchlorure de mercure. .	0.8150 —	3	— 1
Eau.	0.0894 —	5	— 6

Glucinium. Le *sel de glucinium* cristallise en prismes droits rhomboïdaux.

Yttrium. Le *sel d'yttrium* cristallise en cubes déliquescens.

Cérium. Le *sel de cérium* cristallise en tubes permanens à l'air.

Manganèse. Le *sel de manganèse* cristallise en prismes rhomboïdaux transparens, d'un rouge pâle, qui tombent en déliquescense dans l'air humide quand il fait chaud. Il est composé de :

Chlorure de manganèse. .	0.2700	— 1 at.
Perchlorure de mercure. .	0.5577	— 1
Eau. . . . . ,	0.1523	— 4

Fer. Le *sel de fer* cristallise en prismes rhomboïdaux d'un jaune de miel, très-déliquescens. Ils sont isomorphes avec le sel de manganèse et renferment par conséquent 1 atome de proto-chlorure de fer, etc.

Cobalt. Le *sel de cobalt* cristallise en beaux prismes rhomboïdaux d'un rouge bleuâtre et déliquescens. Ils sont isomorphes avec les sels de fer et de manganèse.

Nickel. Il y a deux *sels de nickel*. Le premier cristallise en petits grains tétraédriques réguliers d'un vert pomme, non déliquescens. Le second cristallise en prismes rhomboïdaux obliques, courts, un peu déliquescens.

Cuivre. Le *sel de cuivre* cristallise en aiguilles prismatiques ou en faisceaux qui se conservent dans l'air.

Zinc. Le *sel de zinc* cristallise très-difficilement en aiguilles ou en tables extrêmement déliquescentes.

Plomb. Le perchlorure de mercure ne paraît avoir aucune tendance à se combiner avec le chlorure de plomb.

61. *De l'action du* MERCURE *sur différens métaux*; par M. Daniell. (Journ. de l'institution, 1830.)

Si l'on plonge dans du mercure des tiges d'étain, de plomb, de zinc, d'argent ou d'or, au bout d'un certain temps elles se couvrent de cristaux d'amalgames.

Le mercure n'a absolument aucune action sur le platine; mais si l'on emploie du platine en éponge et si l'on ajoute au mercure de l'eau acidulée par de l'acide acétique, ou contenant en dissolution quelque sels neutres l'amalgame se forme, il y a dégagement d'hydrogène et l'acide acétique dissout du mercure. Les amalgames d'or et d'autres métaux ne produisent pas le même phénomène avec l'acide acétique.

---

62. *Expérience sur la résistance du* PLOMB *à l'écrasement et sur l'influence qu'a sur sa dureté une quantité inappréciable d'oxide*; par M. Coriolis. (Ann. de Ch., t. 44, p. 103.)

La durée de la charge a une grande influence sur l'écrasement du plomb; après une heure, ce métal est loin d'être arrivé à un état stable. La présence d'une petite quantité d'oxide augmente considérablement sa dureté : ainsi des cylindres de plomb pur fondu sous du charbon et coulé à l'abri du contact de l'air, de 680 d'épaisseur étant réduits à 355 sous une charge de 1500 kilog.; des cylindres de même épaisseur faits, 1°. avec du plomb d'orfèvre, 2°. avec le même plomb fondu une seconde fois et coulé sans précaution, ne se sont réduits qu'à 463 et 490. La température à laquelle on coule le plomb n'a absolument aucune influence sur sa dureté.

---

63. *De l'action des acides sur l'*HYPEROXIDE DE PLOMB; par M. Kastner. (Arch. fur natur., t. 17, p. 321).

Il se produit de l'eau oxigénée, lorsque l'on transforme l'oxide rouge de plomb en peroxide au moyen des acides.

---

64. *Sur l'absorption de l'oxigène par l'*ARGENT *à une température élevée*; par M. Gay-Lussac. (Ann. de Ch., t. 45, p. 221.)

M. Lucas, comme on sait, a fait la remarque que l'argent fondu au contact de l'air en absorbait l'oxigène, qu'il abandonnait ensuite en se solidifiant. Son observation est très-exacte : si l'on tient de l'argent fondu dans un tube de porcelaine traversé par un courant d'oxigène pendant 25 à 30′ et qu'on laisse tomber le feu, en interrompant le courant de gaz, il se produit bientôt un vide, mais au moment où l'argent se solidifie il se dégage une quantité considérable de gaz oxigène. Si l'on projette du nitre par petites portions sur de l'argent fondu dans un creuset, et si après environ une demi-heure on plonge le creuset rouge blanc sous une cloche dans la cuve à eau, on recueille du gaz oxigène, dont le volume égale jusqu'à vingt-deux fois celui de l'argent.

L'argent absorbe d'autant plus d'oxigène qu'il est plus pur, il n'en absorbe pas du tout lorsqu'il contient de l'or ou quelques centièmes de cuivre. On ne peut douter que ce ne soit à cette propriété de l'argent d'absorber l'oxigène à chaud et de l'abandonner en se solidifiant, que doit être attribué le phénomène que l'on désigne par *rocher* ou *végéter* dans l'art de l'essayeur.

Pelletier a remarqué que l'argent peut se combiner à chaud avec une quantité de phosphore double de celle qu'il peut retenir au moment où il se solidifie, propriété qui est analogue à celle dont il est question dans cette note.

---

65. *Note relative au* CHLORURE D'ARGENT; par M. Cavalier (Journ. de Pharm., t. 46, p. 552.)

Si l'on dissout dans de l'ammoniaque liquide du chlorure d'argent récemment préparé et entièrement blanc, et que l'on fasse arriver dans la dissolution un courant de chlore gazeux, l'ammoniaque se décompose et la liqueur se trouble, et lorsque tout l'alcali est détruit, le chlorure d'argent se trouve précipité en totalité avec une couleur violette prononcée semblable à celle qu'il acquiert au contact de la lumière; mais sa composition n'est aucunement altérée, et, si après l'avoir redissous dans l'ammoniaque, on sature la liqueur d'acide nitrique, il reparaît avec la couleur blanche qui lui est propre.

Tout porte à croire que la coloration en violet que le chlorure d'argent acquiert dans l'expérience qu'on vient de décrire est produite par un changement dans la disposition des molécules élémentaires.

---

66. *Sur le* BORATE D'ARGENT; par M. H. Rose. (Ann. de Pog., t. 19, pag. 153.)

Quand on verse dans une dissolution concentrée de borax, de borate de potasse ou de borate d'ammoniaque, une dissolution également concentrée de nitrate ou de sulfate d'argent, il se fait un précipité blanc de sous-borate d'argent;

sel qui se dissout sans se décomposer dans une suffisante quantité d'eau. Ce borate est formé de :

Oxide d'argent. . . .	0.769	Oxig.	1
Acide borique. . . .	0.231	—	3

et ne correspond par conséquent pas au borax.

Si on mêle au sel d'argent une dissolution étendue de borax ou de borate de potasse, il se fait un précipité brun qui est de l'oxide d'argent pur et ne contenant pas d'acide borique; le borate d'ammoniaque en dissolution étendue ne trouble pas les sels d'argent.

---

67. *Sur le* PRÉCIPITÉ POURPRE DE CASSIUS, *et sur sa préparation*; par M. Buisson. (Journ. de Pharm., tom. 16, pag. 629.)

On discute depuis long-temps sur la question de savoir à quel état se trouve l'or dans le précipité pourpre de Cassius, et quelle est la meilleure manière de préparer cette couleur. Je crois avoir résolu la question par les expériences que j'ai faites.

Ces expériences me semblent démontrer que le précipité pourpre est un mélange d'or métallique et de sous-deuto-chlorure d'étain, et que sa couleur rouge est due à ce que l'or se trouve à un état de division extrême disséminé dans une matière blanche.

En effet, 1°. l'or contenu dans le précipité n'est attaqué, ni par l'acide nitrique, ni par l'acide muriatique isolé, mais il se dissout dans l'eau régale; 2°. l'étain n'est pas nécessaire pour produire un précipité rouge : on peut en obtenir en employant avec le chlorure d'or le deuto-

chlorure d'antimoine ou de bismuth, et le proto-nitrate de mercure, ou le proto-sulfate de fer; 3°. si on arrose un cristal d'acide oxalique ou d'oxalate d'ammoniaque avec une faible dissolution d'or, au bout de quelque temps le cristal se colore en rouge; 4°. si l'on verse une goutte de dissolution de chlorure d'or sur un tesson de porcelaine et qu'on chauffe, la tache est rose sur les bords et bleuâtre et métallique au centre; 5°. si l'on fait la même expérience sur du verre, celui-ci paraît rouge par transmission et doré par réflexion; 6°. le proto-chlorure d'étain le plus neutre possible, avec une dissolution d'or neutre aussi, produit un précipité marron, ou brun, ou bleu, ou vert, ou métallique, suivant sa concentration et sa proportion, mais jamais pourpre, parce que l'or n'est pas divisé dans le précipité avec une assez grande proportion de matière blanche; 7°. le deuto-chlorure d'étain, ajouté en suffisante quantité au proto-chlorure, donne immédiatement le précipité pourpre; 8°. on obtient de même ce précipité avec du proto-chlorure préparé depuis long-temps, parce qu'il se mélange de deuto-chlorure, ou avec du proto-chlorure pur et une dissolution acide d'or dans l'eau régale, parce qu'il se forme du deuto-chlorure à la faveur de l'acide nitrique.

J'ai trouvé dans un précipité d'un beau pourpre :

Or	0.285	
Deutoxide d'étain . . .	0.659	0.996
Chlore	0.052	

Quand les liqueurs renferment de l'acide nitrique en excès, le précipité pourpre qui se forme est un mélange d'or et de sous-nitrate de deu-

toxide d'étain. Le proto-chlorure d'étain n'ayant pour effet que de réduire le chlorure d'or, on peut facilement déterminer sa proportion, et l'on trouve par calcul qu'il en faut 926 par 1000 de chlorure d'or. Quant au deuto-chlorure, la meilleure proportion à employer ne peut être reconnue que par des essais; j'ai trouvé qu'elle doit être d'une à trois fois le poids du proto-chlorure.

On réussit toujours dans la préparation du précipité pourpre, en procédant de la manière suivante. On fait une dissolution neutre de proto-chlorure d'étain avec 1 p. de ce métal en grenailles et de l'acide muriatique. D'une autre part, on dissout 2 p. d'étain dans une eau régale composée de 3 p. d'acide nitrique et 1 p. d'acide muriatique, et de manière à ce que la dissolution soit neutre. Enfin, on dissout à chaud 7 p. d'or dans une quantité strictement suffisante d'une eau régale, composée de 1 p. d'acide nitrique et 6 p. d'acide muriatique. On étend la dissolution d'or de 3 $\frac{1}{2}$ litres d'eau, on y mélange le deuto-chlorure, et on y ajoute goutte à goutte le proto-chlorure jusqu'à ce que l'on obtienne la nuance désirée. Un excès de ce sel fait brunir le précipité, et un excès de deuto-chlorure le fait, au contraire, passer au violet; enfin, on lave le plus promptement possible. Quelquefois le précipité ne se forme que lentement, et par celà même risque à s'altérer : pour en déterminer la prompte formation, il faut verser la liqueur rouge dans un vase plein d'eau, la faire couler le long des parois du vase de manière qu'elle en gagne le fond, et agiter alors peu à peu afin d'opérer un léger mélange entre

les deux liqueurs superposées; par ce moyen le précipité se forme bientôt et tombe au fond du vase.

L'oxide d'argent donnant une couleur jaune aux fondans, cet oxide mêlé avec le précipité pourpre produit la couleur carmin. L'oxide d'antimoine, donnant une couleur jaune un peu brune, fournit un brun foncé avec le pourpre de Cassius.

---

68. *Note sur le* POURPRE DE CASSIUS; par M. Robiquet. (Journ. de Pharm., t. 16, pag. 693.)

Je ne puis partager l'opinion de M. Buisson qui considère le pourpre de Cassius comme un mélange d'or métallique très-divisé et de sous-deuto-chlorure d'étain. Je ne balance pas à admettre, contrairement à son opinion, que l'or est dans le pourpre à l'état d'oxide combiné avec de l'oxide d'étain. Il est très-vrai que l'on ne peut obtenir de précipité pourpre qu'en ajoutant au poto-chlorure d'étain une certaine quantité de deuto-chlorure. Mais ce mélange a précisément pour effet d'empêcher la réduction complète de l'oxide d'or, réduction qui a lieu par le proto-chlorure seul. L'or seul peut produire une couleur pourpre, mais seulement quand il est oxidé. En effet Guiton-Morveau a observé qu'en faisant passer une décharge électrique sur un fil d'or maintenu dans le vide, le métal se trouve entièrement disséminé en petits globules, sans la moindre trace de pourpre, tandis que cette couleur se manifeste pour peu que l'appareil contienne de l'air. Vauquelin a d'ailleurs prouvé que l'or métallique

très-divisé est bleu, et il en conclut qu'il est probable que le précipité de Cassius n'est pas entièrement de l'or métallique, mais plutôt un mélange d'oxide d'or, d'oxide d'étain et d'un peu d'or métallique; enfin tout le monde connaît la curieuse expérience de M. Oberkampf qui consiste à exposer une dissolution d'or à un courant d'hydrogène long-temps soutenu : on voit peu à peu la couleur passer à un rouge brun pourpre sans qu'il se manifeste la moindre précipitation : puisque la liqueur est restée limpide, il faut bien que l'or s'y soit maintenu en dissolution : il existait donc à l'état d'oxide : si l'or était à l'état métallique dans le pourpre, on ne concevrait pas ce qui déterminerait la précipitation de l'oxide d'étain, le deuto-chlorure étant très-soluble, et pourquoi il résiste à l'action de l'acide hydrochlorique concentré qui devrait dissoudre l'étain.

Le précipité pourpre ne renferme pas du tout de chlore, lorsqu'il est patfaitement lavé : il est très-probable que celui qu'a préparé M. Buisson ne remplissait pas cette condition.

---

69. *Nouvelle note sur la* POURPRE DE CASSIUS; par M. Buisson. (Journ. de Ph., t. 16. p. 755.)

Je présente dans cette note quelques observations à l'appui de mon opinion sur le précipité pourpre et en réponse aux objections de M. Robiquet.

La couleur pourpre de l'or métallique très-divisé n'étonnera guères, quand on réfléchira à l'expérience bien curieuse de MM. Benedict et Prevost par laquelle on voit que la couleur jaune de l'or étant répétée quatorze à quinze fois, donne la couleur

rouge orangé très-foncée. D'après cela, il est facile de concevoir que dans cet état de division les nombreuses lamelles d'or qui seraient jaunes, isolées, doivent offrir la couleur rouge foncé ou pourpre, leur nuance se répète souvent. J'ai traité du précipité pourpre desséché et pulvérisé par du mercure à une chaleur de 100 à 150°, l'or s'est dissout et il est resté de l'oxide d'étain. M. Robiquet n'a pas rapporté complétement l'expérience de M. Obercampf; car M. Obercampf dit que le gaz hydrogène forme dans les dissolutions d'or un précipité jaune et brillant, mais que quand la liqueur est moins concentrée, le précipité devient bleu et qu'en dernier lieu enfin la couleur rouge se développe, certainement parce qu'alors l'or métallique se trouve être excessivement divisé. J'ai répété l'expérience en ajoutant de l'amidon à une liqueur concentrée : l'or alors, au lieu de se précipiter en paillettes, a pris la couleur rouge et ne s'est déposé qu'avec une lenteur extrême. Dans l'expérience de Guyton-Morveau, l'air n'agit que comme corps divisant.

J'ai répété une expérience faite autrefois par M. Robiquet lui-même, et qui consiste à traiter du pourpre hydraté par de l'oxide muriatique concentré, tout l'étain s'est dissous sans qu'il se soit manifesté le moindre dégagement de chlore, la liqueur ne contenait pas la moindre trace d'or et ce métal est resté soit à l'état métallique, soit à l'état bleu. Si l'or était à l'état d'oxide dans le précipité pourpre, comment resterait-il à cet état à une haute température. Comment se fait-il que le sulfure et le chlorure d'or puissent par la calcination colorer la porcelaine en pourpre?

Il est connu que le proto-chlorure exposé au

contact de l'air, laisse déposer un précipité d'oxido-chlorure : or j'ai reconnu que le précipité entraîne avec lui le deuto-chlorure que la liqueur peut contenir. Quand on mêle du chlorure d'or aux deux chlorures d'étain, l'or est amené à l'état métallique, et l'oxichlorure qui se forme en même temps se précipite avec lui : si on lave pendant très-long temps, l'oxichlorure est changé en oxide et le précipité ne contient plus de chlore.

---

70. *Analyse des composés de* CHLORIDE D'OR *avec le chlorure de potassium et avec le chlorure de sodium*; par M. J. Berzelius. (Ann. de Pog., tom. 18, pag. 597.)

Le *chlorure d'or et de potassium* est d'un rouge orange. Il cristallise tantôt en prismes striés, tronqués net, tantôt en tables hexagonales; les cristaux s'effleurissent dans l'air sec et perdent toute leur eau à 100°, etc. Le sel effleuri se fond à une faible chaleur et perd du chlore en se changeant en un composé de chlorure d'or et de potassium, $K\,\underline{Cl} + \underline{Au}\,\underline{Cl}$, que l'eau ou l'acide muriatique dissolvent en en séparant de l'or.

Le chloride double ayant été réduit à une douce chaleur par le gaz hydrogène, j'ai trouvé que sa composition est représentée par la formule $K\,\underline{Cl} + \underline{Au}\,\underline{Cl}^3 + 5\,\underline{\dot{H}}$, qui donne :

Chlorure de potassium	0.17566
Or.	0.46827
Chlore.	0.25014
Eau	0.10593
	1.00000

Le *chlorure d'or et de sodium* a été découvert par M. Figuier. Il cristallise en prismes d'un jaune

orangé. Il ne peut abandonner son eau de cristallisation, sans perdre du chlore; pour doser ce dernier élément, on a décomposé le sel par le carbonate de soude, etc.; sa formule est $Na\,\underline{Cl} + \underline{Au}\,Cl^3 + 4\,\dot{\underline{H}}$, qui donne :

Chlorure de sodium.	0.14680
Or.	0.26575
Chlore.	0.49545
Eau.	0.09000
	1.00000

71. *Recherches sur* L'OR FULMINANT, par M. J. Dumas. (Ann. de ch., tom. 44, pag. 167.)

Il y a deux sortes d'or fulminant : l'un que l'on obtient en décomposant le chlorure d'or par l'ammoniaque en excès, et l'autre qu'on prépare en traitant l'oxide d'or par le même alcali. On considérait autrefois ces composés comme des ammoniures : M. Sérullas a annoncé qu'ils devaient contenir un azoture. L'existence bien reconnue de l'azoture de potassium ammoniacal, ou azoture double de potassium et d'hydrogène, m'a fait penser que l'or fulminant pouvait être un azoture double analogue, et l'analyse a confirmé ma prévision ; cependant ces deux espèces d'or fulminant n'ont pas la même composition. Pour les analyser, j'ai dosé l'or en chauffant la substance avec dix fois son poids de fleur de soufre; j'ai dosé l'azote en traitant la matière fulminante par 20 à 30 fois son poids d'oxide de cuivre dans un tube de verre, comme MM. Gay-Lussac et Liebig ont traité l'or fulminant, et j'ai répété la même expérience en substituant le massicot à l'oxide de cuivre; mais, comme dans ce dernier

cas on peut craindre la présence de l'acide carbonique combiné à l'oxide de plomb, j'ai eu soin de placer une dissolution de potasse caustique dans la cloche qui recevait les gaz : pour doser l'eau j'ai pesé les tubes avant et après l'expérience; j'ai toujours remarqué qu'il y a eu réduction d'une certaine quantité d'oxide de cuivre, ce qui démontre la présence de l'hydrogène; enfin j'ai dosé le chlore qui est resté combiné avec le cuivre ou avec le plomb par les moyens ordinaires : le résultat auquel je suis parvenu prouve que l'or fulminant préparé avec le chlorure est un composé d'azoture ammoniacal et de sous-chlorure ammoniacal, dont la formule est $(Au^4\ Az^4 + Az^4\ A^{12}) + (Au^2\ Ch^2 + Az^4\ H^{12}) + O^9\ H^{18}$, comme le font voir les nombres suivans :

			Résultat calculé.	Résultat trouvé.
6 at.	Or		0.7360	— 0.7300
2	Chlore		0.0430	— 0.0450
4	Azote		0.0347	— 0.6988 (4 et 8 Azote)
8	Azote	Ammoniaque.	0.0693	
24	Hydrogène.	Ammoniaque.	0.0149	— 0.0220 (24 et 18 Hydrogène)
18	Hydrogène.	Eau	0.0111	
9	Oxigène	Eau	0.0910	— 0.1042
			1.0000	1.0000

L'eau y est en quantité suffisante pour transformer l'azote en ammoniac et l'or en oxide. Quand on lave pendant long-temps ce composé avec de l'eau bouillante le chlorure ammoniacal se détruit, il se forme de l'hydrochlorate d'ammoniaque, et il reste un sous-azoture ammoniacal, dont la formule est $Au^6\ Az^2 + Az^2\ H^6$.

L'or fulminant chloruré détone violemment à la température de 143°, mais si on le chauffe graduellement et pendant un certain temps jusqu'à 130,

il ne détone plus à 150° et même à 160°, et si l'action de la chaleur a été long-temps prolongée il ne détone pas même au rouge.

L'or fulminant préparé avec l'oxide est d'une couleur olive foncée ou grise, c'est un azoture hydraté, dont la formule est $Au^2 Az^2 + Az^2 H^6 + O^3 H^6$, comme le prouvent les résultats numéri ques suivans :

			Résultat calculé.	Résultat obtenu.
2 at.	Or.		0.7760	— 0.761
2	Azote.		0.0550	— 0.090
2	Azote	Ammoniaque.	0.0550	
6	Hydrogène.		0.0115	— 0.149
6	Hydrogène.	Eau.	0.0115	
3	Oxigène		0.0910	
			1.0000	1,000

72. CHLORO-PLATINATES; par M. P. de Bonsdorff. (Ann. de Pog., t. 18, p. 247.)

Les dissolutions de chloride de platine pur ont la réaction acide; mais l'addition en suffisante quantité d'un grand nombre d'autres chlorures leur fait perdre cette réaction et les neutralise. Il se forme des composés en proportions définies et susceptibles de cristalliser, que j'appelle *chloro-platinates*.

Les *chloro-platinates de potassium* et de *sodium* sont connus depuis long-temps. Baryum.

Le *sel de baryum* a la couleur jaune du chromate de plomb naturel et cristallise par évaporation en prismes rhomboïdaux de 107°, inaltérables à l'air. Il est composé de :

Chlorure de baryum.	0.3375	— 1 at.
Chlorure de platine	0.5456	— 2
Eau	0.1169	— 4

Strontium. Le *sel de strontium* cristallise, mais difficilement, en prismes rhomboïdaux de 93°, inaltérable à l'air. Il contient :

Chlorure de strontium.	0.2481	—	1 at.
Chloride de platine . .	0.5264	—	2
Eau	0.2255	—	8

Calcium. Le *sel de calcium* est d'un jaune de feu, se prend souvent en masses gélatineuses par l'évaporation ; mais on peut l'obtenir en petits prismes rhomboïdaux non déliquescens. Il contient 1 at. de chlorure, 2 at. de chloride et 8 at. d'eau.

Magnésium. Le *sel de magnésium* est d'un jaune d'or, et cristallise tantôt en hexaèdres qui dérivent d'un rhomboïde de 130°, tantôt en aiguilles et tantôt en masses soyeuses. Il ne s'altère pas à l'air, mais il perd les $\frac{2}{3}$ de son eau par une douce chaleur et devient par là d'un jaune brun. Cette poudre reprend son eau spontanément dans l'atmosphère; le sel contient 1 atome de chlorure, 2 at. de chloride et 2 at. d'eau. Il est isomorphe avec les chloro-platinates de manganèse, de fer, de cobalt, de nickel, de cuivre, de zinc et de cadmium, et il est très-probable que tous ces sels ont la même composition atomique.

Manganèse. Le *sel de manganèse* est d'un jaune foncé.

Fer. Le *sel de fer* est aussi d'un jaune foncé ; il s'altère promptement à l'air et contient :

Chlorure de fer . .	0.2198	—	1 at.
Chloride de platine.	0.5905	—	2
Eau.	0.1897	—	6

Cobalt. Le *sel de cobalt* est jaune foncé.

Nickel. Le *sel de nickel* est jaune verdâtre.

Cuivre. Le *sel de cuivre* est d'un vert foncé tirant au vert olive.

Le *sel de zinc* est d'une belle couleur d'or, soyeux et inaltérable dans l'air. Zinc.

Le *sel de cadmium* est d'un beau jaune foncé. Cadmium.

---

73. CHLORO-PALLADIATES; par M. P. A. de Bonsdorff. (Ann. de Pog., t. 18, p. 247.)

Les chloro-palladiates sont très-solubles dans l'eau et solubles dans l'alcool. La couleur de la plupart est le brun marron.

Le *sel de baryum* grimpe et cristallise en dendrites inaltérables à l'air. Baryum.

Le *sel de calcium* cristallise en prismes d'un brun clair et déliquescens. Calcium.

Le *sel de magnésium* cristallise en aiguilles et est un peu déliquescent. Magnésium.

Le *sel de manganèse* est d'un brun presque noir, et cristallise en rhomboïdes peu différens du cube, non déliquescens. Manganèse.

Le *sel de nickel* est d'un brun verdâtre foncé et cristallise en prismes presque carrés. Nickel.

Le *sel de zinc* est d'un brun marron et cristallise en rayons divergens, déliquescens. Zinc.

Le *sel de cadmium* est d'une belle couleur marron, et s'obtient en aiguilles fines non déliquescentes. Cadmium.

---

74. CHLORO-AURATES; par M. P. A. de Bonsdorff. (Ann. de Pog., t. 18, p. 247.)

On prépare facilement les *chloro-aurates*, en mêlant à une dissolution de chloride d'or dans l'acide muriatique un petit d'excès d'un autre chlorure et faisant cristalliser. Tous ces sels sont très-solubles dans l'eau et solubles dans l'alcool.

Le *chloro-aurate de baryum* est jaune et cristallise en prismes rhomboïdaux aplatis de 105°, déliquescens. Baryum.

Strontium. Le *sel de strontium* est semblable, mais non déliquescent.

Calcium. Le *sel de calcium* cristallise en long prismes rhomboïdaux aciculaires, un peu déliquescens. Il contient :

Chlorure de calcium .	0.1345	— 1 at.
Chloride d'or.	0.7354	— 3
Eau.	0.1301	— 6

Magnésium. Le *sel de magnésium* est d'un très-beau jaune citron, et cristallise en prismes rhomboïdaux de 108° qui se liquéfient quand il fait chaud. Il est composé de :

Chlorure de magnésium.	0.1040	— 1 at.
Chloride d'or	0.6610	— 3
Eau	0.2350	— 12

Manganèse. Le *sel de manganèse* cristallise en prismes rhomboïdaux jaunes.

Cobalt. Le *sel de cobalt* cristallise en longs prismes rhomboïdaux très-obliques, d'un jaune foncé, permanens à l'air.

Nickel. Le *sel de nickel* est d'un jaune vert et est isomorphe avec les sels de magnésium et de zinc.

Zinc. Le *sel de zinc* ressemble en tout au sel de magnésium.

Cadmium. Le *sel de cadmium* est d'un jaune foncé et cristallise en aiguilles prismatiques, permanentes à l'air.

---

75. *Décomposition du* CHORIDE D'IRIDIUM *par le platine métallique*; par M. Lampadius. (Erdmanns Journ., t. 4, p. 453.)

En faisant bouillir le sel ammoniacal d'iridium avec du platine en éponge, faisant évaporer à siccité et reprenant par l'eau à plusieurs reprises, on le décompose et l'iridium s'en sépare en totalité sous forme d'une poudre noire.

ANALYSES

DE

SUBSTANCES MINÉRALES.

(TRAVAUX DE 1830.)

EXTRAITS.

1. GAZ ÉCLAIRANT naturel. (Journ. de Selliman, t. 17, p. 398.)

Dans la partie orientale de l'état de New-York, près du village de Fredonia, à 40 milles de Buffalo et de 2 milles du lac Erié, il y a des sources abondantes de gaz inflammable éclairant, qui sortent d'une roche calcaire fétide; on recueille ce gaz dans un gazomètre qui alimente 100 becs de lampes.

2. *Analyse de l'*EAU MINÉRALE *de Païpa, près Tanja (Amérique du sud)*; par M. Boussingault. (Ann. de Ch., t. 45, p. 329.)

Le village de Païpa est situé à un jour de marche au sud-est de la ville de Tunja, dans une vallée étroite au milieu de laquelle le Rio-Suarey prend naissance. Il est élevé de 2,530 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le terrain des environs, comme celui de la plus grande partie de la Cordillière des Andes est un grès à grains fins, assez friable qui se rapporte au grès bigarré,

cette roche est recouverte par des dépôts très-étendus de muschelkalk. Il y a un grand nombre de sources minérales chaudes, dont la température est de 56° à 73° cent.

L'eau de la source la plus chaude contient :

Sulfate de soude cristallisé.	0.0329	0.0470
Hydrochlorate de soude . .	0.0133	
Bi-carbonate de soude . . .	0.0007	
Carbonate de chaux.	0.0001	

3. *Analyse de quelques* EAUX MINÉRALES *de la Haute-Loire;* par M. Armand aîné. (Ann. des sciences de l'Auvergne, 1826, p. 231.)

Les eaux qui ont été analysées sont celles de Margeaix, canton de Vorey, à 3 lieues du Puy (1), de Salus, commune de Brignon (2), des Estrets près de la Borne à une lieue du Puy (3), et des Pandreaux, commune de Lautriac (4). Elles contiennent par pinte :

	(1)	(2)	(3)	(4)
Carbonate de soude. . .	32.0 gr.	22.0 gr.	10.5 gr.	0.3
Carbonate de magnésie.	1.0	. . . . .	1.0	. . . . .
Carbonate de chaux. . .	. . . . .	3.0	4.3	7.0
Muriate de soude. . . .	. . . . .	1.8	6.0	1.1
Muriate de magnésie. .	4 0	1.3	5.0	1.1
Sulfate de chaux	1.7	0.6	0.3	0.3
Oxide de fer.	0 7	0.1	0.3	1.3
Silice	. . . . .	0.1	. . . . .	. . . . .
	39.6	28.9	27.4	11.1
Ad e carbonique.	$\frac{1}{12}$ du vol.	$\frac{1}{7}$ du vol.	$\frac{1}{4}$ du vol.	$\frac{8}{9}$ du vol.

L'eau de Fouchères, canton de la Chaise-Dieu, donne sur 1 kilog.,30 pouces cubes d'acide carbonique et une trace de carbonate de chaux et de magnésie et de muriate de magnésie.

4. ***Recherches physico-chimiques sur les*** EAUX SULFUREUSES *de Winzlar*; par M. Westrumb. (Arch. de Kastner, t. 14, p. 51.)

L'analyse comparative de ces eaux avec d'autres eaux analogues a donné pour 1 litre.

	VINZLAR.	DIMMER.	NENNDORF.	MEINBERG.
Muriate de soude. . . .	0.500 gr.	0.610 gr.	0.875 gr.	0.610 gr.
Muriate de chaux. . . .	0.575	0.140	1.125	0.583
Muriate de magnésie. .	0 350	0.020	. . . . .	. . . . .
Sulfate de soude	2.725	1.040	1.500	3.055
Sulfate de chaux. . . .	1.720	0.080	7.875	1.490
Sulfate de magnésie . .	5 125	. . . . .	3.375	3.333
Carbonate de chaux . .	1.950	0.820	2 875	2.222
Alumine.	0.100	0.120	. . . . .	0.055
Silice	0.015	0.004	0.500	. . . . .
Résine.	0.075	0.060	0.375	0.513
	13.135	2,894	18.500	11.861
Hydrogène sulfuré. . .	45.54 pc.	14 p. c.	43.75 p.c.	56.25 p. c.
Acide carbonique. . . .	26 25	16	39.25	18.75

5. ***Sur les*** EAUX MINÉRALES *de Baden en Suisse*; par M. Pffuger. (Arch. de Kastner, tom. 14, pag. 384.)

Ces eaux contiennent sur 1000 onces :

Muriate de soude.	620 gr.	2355
Muriate de manganèse. . . .	170	
Sulfate de soude.	360	
Sulfate de chaux.	600	
Sulfate de magnésie.	372	
Carbonate de chaux.	104	
Carbonate de magnésie. . .	16	
Carbonate de fer.	2	
Acide carbonique.	111	

6. *Recherches sur les* EAUX *de Wildbab*; par Giensen.) Tubingue, 1828.)

Une livre de ces eaux contient :

Muriate de soude.	0.021	2.511
Muriate de magnésie.	0.049	
Muriate de chaux.	0.009	
Sulfate de chaux.	0.061	
Sulfate d'alumine.	0.065	
Carbonate de chaux.	2.031	
Carbonate de magnésie. . . .	0.166	
Carbonate de fer.	0.019	
Silice.	0.090	

et en outre 2,68 pouces cubes de gaz acide carbonique, 0,32 de gaz azote et 0,06 de gaz oxigène.

7. *Analyse de l'*EAU MINÉRALE *de Bath*; par M. Walcke. (Quat. Journ., 1829.)

Cette eau contient :

Chlorure de sodium. . .	0.0002156	0.0020912
Chlorure de magnésium.	0.0001902	
Sulfate de soude. . . .	0.0002762	
Sulfate de potasse. . .	0.0000417	
Sulfate de chaux. . . .	0.0011637	
Carbonate de chaux. . .	0.0001521	
Proto-carbonate de fer.	0.0000035	
Alumine.	0.0000021	
Silice.	0.0000561	

elle renferme en outre de l'acide carbonique et de l'air atmosphérique.

8. *Note sur l'existence de l'*ARSENIC *dans le* SEL MARIN; par MM. Latour de Trie et Lefrançois. (Journ. de Pharm., t. 16, p. 618.)

Nous avons trouvé dans un échantillon de sel pris dans le commerce et qui avait occasioné de graves accidens, 0,0004 d'acide arsenieux. Il pa-

raît certain que le sel de Sezannes, département de la Marne, qui avait occasioné des maladies dans le pays, contenait aussi de l'arsenic.

9. *Analyse des* EAUX MINÉRALES *de Ronneby;* par M. Berzelius. (Edimb. Journ., 1830, p. 371.)

Ronneby est dans la province de Bleking en Suède, à 15 à 20 milles de Calsorona. La pesanteur spécifique des eaux est de 1,00255. Elles contiennent :

Proto-sulfate de fer.	0.0010686	0.0025230
Proto-sulfate de manganèse.	0.0000260	
Sulfate de zinc.	0.0000133	
Sulfate de chaux.	0.0003705	
Sulfate de magnésie. . . .	0.0001716	
Sulfate de soude.	0.0004790	
Sulfate de potasse.	0.0000433	
Sulfate d'ammoniaque. . .	0.0002126	
Muriate d'alumine.	0.0000230	
Silice.	0.0001151	

10. *Sur l'existence du* CUIVRE *dans les végétaux et dans le sang;* par M. Sarzeau. (Journ. de Pharm., t. 16, p. 505.)

M. Meissner a annoncé l'existence du cuivre dans les végétaux en 1817, mais il n'a pu en apprécier la quantité. Des expériences faites avec le plus grand soin m'ont fait connaître que le café contient près de un cent-millième de cuivre; le quinquina gris, la garance, le froment, un demi-cent-millième, la farine et le sang une trace.

Pour doser ce métal, je brûle 1 kilog. de la substance, je traite les cendres par l'acide nitrique, je précipite par l'ammoniaque en excès, je verse dans la liqueur quelques gouttes de prussiate

de potasse et je sursature avec un acide faible : au bout de vingt-quatre heures, le cuivre se précipite quand même il n'y en aurait que 1 milligramme dans un litre de dissolution : je décante, je fais bouillir le résidu pour que le dépôt se forme mieux, je calcine ce dépôt, je le traite par l'acide sulfurique et j'en précipite le cuivre par une lame de fer.

11. *Moyen de reconnaître la présence des* CHLORURES *dans les* BROMURES; par M. Caillot. (Ann. de Ch., t. 45, p. 108.)

Le chromate de potasse ne trouble pas les dissolutions de bi-bromure de mercure, tandis qu'il précipite tous les autres sels de mercure solubles. de là un moyen de reconnaître la présence de la plus petite trace d'un chlorure dans un bromure; mais il faut pour faire cette épreuve commencer par amener le chlore et le brôme à l'état de bi-chlorure et de bi-bromure de mercure. On y parvient de deux manières :

1°. On dessèche le sel, on le mêle avec parties égales de deuto-sulfate de mercure et de peroxide de manganèse, et on chauffe dans une petite cornue de verre. L'opération achevée, on casse la cornue, et on promène sur la matière sublimée quelques gouttes d'une solution concentrée de chromate de potasse, qui au bout de quelques minutes y fait naître une multitude de points rouges dus seulement à la décomposition du bi-chlorure mercuriel par le chromate.

2°. On fait dissoudre le sel dans une assez grande quantité d'eau, et on y verse du proto-nitrate de mercure qui précipite le brôme et le

chlore à l'état de proto-bromure et de proto-chlorure : on lave ce précipité, puis on le dissout dans l'eau distillée par quelques gouttes de brôme qui le fait passer à l'état de bi-bromure et de bi-chlorure de mercure. Parvenu là, on rend le bi-chlorure de mercure propre à être décomposé par le chromate de potasse en faisant évaporer la solution à siccité.

---

12. *Sur la nature chimique des cendres du* CHRYSANTHEMUM SEGETUM, *et sur la nature du sol qui empêche ou favorise la croissance de cette plante*; par M. Sprengel. (Journ. fur chem., t. 4, p. 344.)

Les cendres du chrysanthemum segetum contiennent :

Potasse	1,234	5.758
Soude	0.244	
Chaux	1.246	
Magnésie	0.111	
Alumine	0.023	
Silice	0.388	
Oxide de fer	1.510	
Chlore	0.570	
Acide sulfurique	0.311	
Acide phosphorique	0.121	

pour 100 gr. de plante sèche.

Deux terrains, l'un sur lequel le chrysanthemum se trouvait en grande quantité et l'autre dans lequel il ne pouvait pousser même quand on l'avait semé, ont été trouvés composés de :

	Le 1er.		Le 2e.
Chaux	0.00160	—	0.00987
Magnésie	0.00440	—	0.00245
Alumine.	0.02000	—	0.09350
Oxide de fer.	0.05500	—	0.05410
Oxide de manganèse. . .	0.00100	—	0.00925
Silice	0.89501	—	0.70849
Soude et potasse..	0.00009	—	0.00007
Chlore.	0.00005	—	0.09829
Acide sulfurique	0.00010	—	0.00174
Acide phosphorique. . . .	0.00040	—	0.00121
Substances animales . .	0.00600	—	0.02000
	0.99865	—	0.99897

Il résulte de ces analyses que l'oxide de manganèse et l'alumine sont contraires à la propagation du chrysanthemum tandis que le fer et la potasse lui sont favorables : il suffirait, pour l'empêcher de croître, de répandre de l'oxide de manganèse sur le sol.

13. *Note sur une variété de* SEL GEMME *qui décrépite au contact de l'eau;* par M. J. Dumas. (Ann. de ch., tom. 43, pag. 316.)

M. Boué m'a remis un échantillon d'une variété de sel gemme qui vient de la mine de Wielitzka, et dans lequel on a observé la propriété très-remarquable de décrépiter quand on le met dans l'eau, et à mesure qu'il se dissout dans ce liquide. La dissolution est accompagnée d'un dégagement de gaz très-sensible; ce gaz brûle à la manière de l'hydrogène, et équivaut à peu près à la moitié du volume de sel. Des bulles plus volumineuses s'en échappent chaque fois que le fragment éprouve un craquement un peu fort. Ces craquemens sont assez forts pour faire vibrer le verre dans lequel on fait l'expérience. Il paraît

donc évident que ce sel doit la propriété de décrépiter dans l'eau à un gaz très-fortement condensé qu'il contient. Les cavités microscopiques dans lesquelles le gaz est renfermé éprouvent peu à peu, à mesure que le sel se dissout, un affaiblissement de leurs parois qui permet bientôt au gaz de les rompre avec explosion. Le sel est en partie nébuleux et en partie transparent et limpide. Les parties limpides fournissent du gaz moins que les autres.

---

14 et 15. *Mémoire sur la composition chimique des* VERRES *employés dans les arts*; par M. Dumas. (Ann. de ch., t. 44, pag. 144.)

Dans les arts on peut distinguer les verres suivans : 1°. le verre soluble ; 2°. le verre de Bohême ; 3°. le crown-glass ; 4°. le verre à vitres, 5°. le verre à glaces ; 6°. le verre à bouteilles ; 7°. le cristal ; 8°. le flint-glass ; 9°. et le strass.

On est assez d'accord aujourd'hui pour regarder les verres comme des mélanges indéfinis de divers silicates définis ; mais le rôle de l'alumine que le verre en fusion enlève aux creusets ne saurait être négligé.

	Verre de Bohême. (1)		Crown-glass. (2)
Silice	0.694	—	0.628
Alumine	0,096	—	0.026
Chaux	0.092	—	0.125
Potasse.	0.118	—	0.221

(1). Verre de Bohême provenant d'une fabrication ancienne et de la plus belle qualité.

(2). Crown-glass de fabrication allemande remis par M. Cauchois. Dans ces deux verres la silice contient 4 fois autant d'oxigène que les ba-

ses. Dans le crown-glass la chaux contient autant d'oxigène que la potasse.

Verres à vitres.

	VERRES TENDRES.				VERRES DURS.		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Silice	0,697	0,685	0,685	0,687	0,692	0,680	0,690
Alumine	0,018	0,024	0,100	0,040	0,022	0,076	0,074
Chaux.	0,133	0,162	0,078	0,097	0,173	0,143	0,125
Soude.	0,152	0,129	0,137	0,176	0,113	0,101	0,111

Ces verres proviennent de fabriques différentes. Dans la plupart des verreries on fait aujourd'hui ce verre en fondant ensemble 100 p. de sable 30 à 40 p. de carbonate de soude, et 30 à 40 p. de carbonate de chaux; souvent on substitue le sulfate de soude poids pour poids au carbonate. Il paraît que l'on trouve quelque avantage dans le mélange à poids à peu près égaux de sulfate et de carbonate.

Le verre n°. 4 est très-tendre. Les verres n°. 6 et n°. 7 sont très-durs et moins fusibles que les autres. Le n°. 1 est le plus fusible Le n°. 7 est de fabrication anglaise. Ces verres sont des mélanges de quadri-silicates de soude et de chaux et d'alumine; mais dans quelques-uns, les n°s. 3, 6 et 7, l'alumine y est à l'état de tri-silicate. On sait depuis long-temps qu'il se forme souvent des cristallisations dans le verre à vitre. J'ai analysé comparativement la partie transparente et la partie cristallisée d'un morceau conservé à l'Ecole polytechnique, et j'ai eu les résultats suivans :

	Parties transparentes.				Parties cristallines.			
Silice. . .	0.647	oxig.	336		0.682	oxig.	354	
Alumine.	0.035	—	16		0.049	—	23	
Chaux. .	0.120	—	33	101	0.120	—	34	95
Soude. .	0.198	—	52		0.149	—	38	
	1.000				1.000			

On voit que la partie cristallisée est composée de 9 at. de quadri-silicate de chaux et de soude et de 1 at. de tri-silicate d'alumine.

	VERRES A GLACES.		VERRES A BOUTEILLES.	
	(1)	(2)	(1)	(2)
Silice	0,759	0,739	0,536	0,456
Alumine.	0,028	0,035	0,060	0,140
Chaux	0,038	0,056	0,292	0,281
Soude	0,175	0,120	. . .	. . .
Potasse	. . .	0,055	0,055	0,061
Oxide de fer. . .	. . .	. . .	0,057	0,062

Dans le verre à glace n°. 1, la silice contient 6 fois autant d'oxigène que les bases. Dans le n°. 2, l'alumine est à l'état de tri-silicate, et les autres bases à l'état de sex-silicates.

Dans le verre à bouteilles n°. 1, toutes les bases sont à l'état de bi-silicates; ce verre vient de la fabrique de Sèvres : il ne se dévitrifie que difficilement. Le verre n°. 2 se dévitrifie au contraire très-facilement et offre alors une cassure cristallisée soyeuse ; les bases alcalines y sont à l'état de bi-silicates, mais l'alumine et l'oxide de fer s'y trouvent à l'état de silicates simples.

On rencontre souvent au fond des pots des verreries à bouteilles des globules métalliques dans lesquels il y a une portion d'or très-considérable: on ne sait pas encore d'où vient cet or.

	CRISTAL.		FLINT-GLASS.	STRASS.
	(1)	(2)		
Silice.	o5, o	0,520	0,425	0,381
Oxide de plomb.	oo,25	0,333	0,435	0,530
Potasse.	o3,89	0,137	0,117	0,070
Chaux	oo,26	. . .	0,005	. . .
Alumine	. . .	. . .	0,0 8	0,010
Acide arsenieux .	. . .	. . .	trace	trace
Borax.	. . .	. . .	. . .	trace

Dans le cristal n°. 1, la silice contient 7 fois autant d'oxigène que les bases. Dans le cristal n°. 2, de fabrication anglaise, et qui a été analysé par M. Faraday, la potasse et de l'oxide de plomb contiennent la même quantité d'oxigène, et les deux bases sont l'une et l'autre à l'état de sex-silicates.

Tous les auteurs qui ont écrit sur la verrerie ont parlé de l'évaporation que les alcalis éprouvent pendant la fusion : mais, en comparant la quantité d'alcali contenue dans les verres avec les quantités introduites dans les mélanges, on reconnaît que cette évaporation est insensible. Le cristal se fabrique avec 300 de sable, 200 de minium et 95 ou 100 de carbonate de potasse sec, et ce mélange coïncide avec les analyses. On met moins de potasse en hiver et davantage en été, à cause de la différence notable que le tirage des fourneaux présente dans ces deux saisons.

Le flint-glass que j'ai analysé avait été fabriqué par M. Quinaud. Ce verre est un composé de 3 at. de quadri-silicate de plomb et 2 at. de quadri-silicate de potasse.

Le strass provient de la fabrique de M. Douault-

Wieland. Ce verre est formé de 3 at. de quadri-silicate de plomb et 1 at. de quadri-silicate de potasse.

16. *Analyse du* SULFATE DE BARYTE *compacte de Clausthal au Harz*; par M. Jordan. (Jahr. der Ch., 1829, pag. 358.)

Cette variété de sulfate de baryte est en masses amorphes, compactes, à cassure écailleuse, translucides et incolores. Sa pesanteur spécifique est de 4,352. Elle se trouve dans le filon d'Aaler. Elle est composée de :

Sulfate de baryte.	0.8600	0.9850
Sulfate de strontiane. . . .	0.0675	
Quartz.	0.0575	

17. *Examen du* CARBONATE DE STRONTIANE *des environs de Clausthal au Harz*; par M. Jordan. (Jahr. der Ch., 1829, pag. 344.)

On rencontre ce minéral dans un filon de sulfures métalliques et de sulfate de baryte qui traverse une grauwacke. Il est cristallisé en petits prismes rhomboïdaux terminés par des pointemens à six faces. Sa couleur est le blanc jaunâtre ou le jaune de miel. Sa pesanteur spécifique varie de 3,65 à 3,78. Il est composé de :

	Variété blanche.		Variété jaune.
Carbonate de strontiane.	0.9287	—	0.9275
Carbonate de chaux.	0.0650	—	0.0650
Carbonate de fer.	traces.	—	0.0036
	0.9937		0.9961

18. *Analyse de plusieurs espèces de la famille des* ZÉOLITHES *provenant de l'Ecosse*; par M. Connell. (Edind. Journ., 1829, p. 262.)

La *chabasie* de Renfrewshen, la *laumonite* de la paroisse de Snizort, dans l'île de Skye, et l'*analcime* d'Old-Kilpatrick dans le Dumbartonshire, ont donné les résultats suivans à l'analyse :

	CHABASIE.	LAUMONITE.	ANALCIME.
Silice.	0,5014	0.5204	0.5507
Alumine	0.1748	0.2114	0.2223
Chaux.	0.0847	0.1062	. . . .
Potasse.	0.0258	. . . .	. . .
Soude.	. . . .	. . . .	0.1371
Eau.	0.2083	0.1492	0.0822
	0.9950	0,9872	0.9923

La chabasie est en petits cristaux rhomboïdaux, transparens, incolores ou bruns, associés à des cristaux de stilbite. Sa formule est $(C, K, N) S^2 + 3 A S^2 + 6 Aq$.

La laumonite est en masses cristallines peu cohérentes, blanches ou légèrement rouges.

L'analcime est cristalline, blanche ou légèrement rose, translucide sur les bords, à cassure inégale; sa composition est exactement la même que celle du Tyrol, analysée par M. Rose.

19. *Sur le* GRANATOÏDE *du Zillerthal au Tyrol*; par M. Bukmann. (Zeitschrift fur Min., 1829, pag. 827.)

Ce minéral ressemble au grenat vert dit *allochroïte*. Il est en masses amorphes, d'un vert

bleuâtre taché de gris verdâtre et de lignes blanches, tenace, à cassure inégale dans un sens et écailleuse dans un autre ; sa poussière est blanche : il donne des étincelles au briquet et il raye le verre. Il est mat et à peine translucide sur les bords. Sa pesanteur spécifique est de 3,4726. Il est accompagné de quartz gras rougeâtre. Au chalumeau il se fond sur les bords en verre verdâtre et transparent. L'acide sulfurique l'attaque. Il est composé de :

Silice	0.3910	1.0000
Chaux	0.3045	
Alumine	0.1540	
Magnésie	0.0540	
Protoxide de fer	0.0760	
Protoxide de manganèse	0.0205	
Ammoniaque	traces.	

20. *Sur la* CÉROLITHE *de Franckenstein en Silésie*; par M. Pfaff. (Jahr. der Ch., pag. 242.)

Ce minéral ressemble à de la cire jaune. Il est compact, dur, opaque, d'un toucher gras, fragile. Sa pesanteur spécifique est de 2,91. Il contient :

Silice	0.3795	0.9914
Alumine	0.1218	
Magnésie	0.1801	
Eau	0.3100	

Sa formule est $\ddot{M}g^3\dddot{S}^2 + \dddot{A}l\dddot{S} + 5Aq$, formule qui s'accorde parfaitement avec celle de la pierre de savon.

21. *Analyse de deux variétés de* CARBONATE DE CHAUX; par M. Lampadius. (Jahr. der Ch., 1829, pag. 129.)

La première de ces variétés vient de Freyberg et a été nommée *archigonale* par M. Breithaupt. La seconde vient de Zaukerode, et a été nommée *haplotype* par ce même savant. Elles sont composées comme il suit :

	Archigonale.		Haplotype.
Carbonate de chaux......	0.9465	—	0.9440
Carbonate de fer.......	0.0444	—	0.0092
Carbonate de manganèse....	0.0043	—	0.0420
	0.9952	—	0.9952

22. *Analyse de la* SCARBROÏTE *du comté d'York*; par le rév. W. Vernon. (Phil. Mag., 1829, pag. 178.)

On trouve ce minéral en petites veines dans les grès rougeâtres qui recouvrent la grande colline de la côte de Scarborough. Il est blanc, sans éclat, à cassure conchoïde, très-tendre : sa pesanteur spécifique est d'environ 1,485. Quand on le met dans l'eau, il en absorbe beaucoup sans prendre de transparence. L'acide sulfurique l'attaque complétement. Il est composé de :

Silice........	0.1050	à	0.0790
Alumine......	0.4250	—	0.4275
Oxide de fer.....	0.0025	—	0.0080
Eau........	0.4675	—	0.4855
	1.0000		1.0000

On doit le considérer comme formé d'un atome de silice et cinq atomes d'alumine.

23. *Analyse d'un* NOUVEAU MINÉRAL *des environs d'Abo en Finlande*; par M. Bonsdorff.

On trouve ce minéral accompagné de dichroïte et de spodumène de soude, dans un granite rougeâtre des environs d'Abo; il est cristallisé en prismes hexaèdres réguliers qui présentent une cassure lamelleuse perpendiculairement à l'axe. Sa couleur est le brun verdâtre ou le vert olive foncé. Il est rayé par le spath-fluor. Il est composé de :

Silice	0.4505	
Alumine.	0.3005	
Magnésie	0.0900	1.0000
Protoxide de fer . . .	0.0530	
Eau.	0.1060	

Ce qui conduit à la formule $(M,f)\ S^2 + 3\ A\ S + 2\ A\ q$.

24. *Notice sur le* DIASPORE *de Sibérie;* par M. Hess. (Ann. de Pog., t. 18, p. 255.)

Le diaspore se trouve en Sibérie, auprès de Miask dans les monts Ourals; il y est connu sous les noms de cyanite ferrugineux et d'antophis, et il est mêlé mécaniquement d'un peu d'oxide de fer. Il blanchit dans l'acide muriatique sans se dissoudre, il perd par calcination 0,1456 d'eau. Il est composé de :

Alumine.	0.8554	Oxig. 3
Eau.	0.1456	— 1

C'est donc l'hydrate d'alumine $\underline{\dddot{Al}}\ \underline{\dot{H}}$.

25. *Analyse de l'*AESCHINITE; par M. Hartwal. (Ann. de Pog., 1829.)

Ce minéral a été rapporté de Miask dans l'Oural, par Menge. Il contient approximativement :

Acide titanique.	0.560	0.979
Zircone	0.200	
Oxide de cérium.	0.150	
Chaux.	0.038	
Oxide de fer.	0.026	
Oxide de zinc.	0.005	

26. *Découverte de la* COLOMBITE *stannifère au Massachusett*; par M. Shepard. (Amer. jour., t. 16, p. 217.)

On trouve ce minéral à Chesterfield, engagé tantôt dans le feldspath, tantôt dans le béril et tantôt dans le mica. Il est en petits cristaux d'un noir un peu métallique, dont la forme principale est le prisme droit rectangulaire, strié longitudinalement. Sa pesanteur spécifique est de 6. Il est composé d'oxides d'étain, de fer et de manganèse, et d'environ les deux tiers de son poids d'acide colombique.

27. *Sur la* JOHANNITE; par M. Haidinger. (Edimb. journ., 1830, p. 306.)

La johannite est fort rare. On ne l'a rencontrée jusqu'ici que dans des travaux abandonnés de la mine d'Elvas à Joachimsthal, en Bohème. Elle est en petits cristaux qui recouvrent des minerais d'urane et qui sont accompagnés de gypse aciculaire. Ses formes dérivent d'un octaèdre rectangulaire, dont les angles sont 111°, 118° et 128°, 32; elle est d'un beau vert d'herbe, demi-

transparente et très-tendre. Son éclat est vitreux. Sa pesanteur spécifique est de 3,19. Elle se dissout aisément dans l'eau à laquelle elle donne une saveur plutôt amère qu'astringente. C'est un sulfate double d'urane et de cuivre contenant de l'eau.

28. *Sur l'*ARSENIURE DE MANGANÈSE *natif*; par M. Kane. (Ann. de Pog., t. 19, p. 145.)

Ce minéral vient de Saxe. Il est gris blanc, dur, cassant, à cassure grenue et composé de couches mamelonnées. Sa pesanteur spécifique est de 5,55. Il est accompagné de galène feuilletée et de quartz ferrugineux; il se recouvre à l'air d'une poudre noire. Au chalumeau, il brûle avec une flamme bleue accompagnée d'une fumée blanche qui répand l'odeur d'ail. Il est soluble dans l'acide nitrique et dans l'eau régale.

J'y ai trouvé :

Manganèse.	0.455	1.000
Arsenic.	0.518	
Oxide fer	0.027	

C'est probablement l'arseniure Mn As.

29. *Description minéralogique et chimique de l'*AÉROLITHE *de Richmond en Virginie*; par M. Upham Shepard. (Amer. jour., t. 16, p. 194.)

Cet aérolithe est tombé le 8 juin 1828. Il est composé d'un mélange de cinq substances :

1°. De chyrolithe en grains lamellaires, transparens ou translucides, d'un gris blanc, dont la densité est de 3,26 et qui contiennent :

Silice.	0.4240	1.0000
Magnésie.	0.3146	
Protoxide de fer.	0.2067	
Chrôme, soude, soufre, etc.	0.0547	

2°. De feldspath en grains blancs peu cohérens, appartenant probablement à l'albite. Il forme à peu près le quart de la masse;

3°. De phosphate de chaux en très-petits grains lamellaires jaunâtres;

4°. De fer métallique en grains arrondis ou aplatis, d'un blanc d'argent quand ils ne sont pas couverts de rouille et contenant 0,091 de nickel;

5°. Enfin, de proto-sulfure de fer d'un gris d'acier, cristallisé en prismes hexaèdres réguliers doublement annulaires.

---

30. *Analyse du* FER MÉTÉORIQUE *de la Louisiane*; par M. Shepard. (Amér. jour., t. 16, p. 217.)

Ce fer météorique contient, comme celui de Santa-Rosa,

0.091 à 0.097 de nickel.

---

31. *Analyse de l'*AÉROLITHE *de Ternessée*; par M. Sybert. (Amér. jour., t. 16, p. 326.)

Cet aérolithe est tombé en 1827 près de Drakesoreek, à 18 milles de Nashoille. Il est composé de :

Silice	0.4000	1.0000
Magnésie	0.2383	
Peroxide de fer.	0.1230	
Alumine.	0.0247	
Nickel en partie oxidé . .	0.0216	
Chrôme en partie oxidé. .	0.0059	
Soufre.	0.0243	
Humidité et perte.	0.0422	

32. MARTITE, *nouveau minerai de fer du Brésil.* (Voyage au Brésil, par MM. Spix et Martius.)

Ce minéral est cristallisé en octaèdre régulier : Sa couleur est le noir de fer, mais sa poussière est rouge ; il est faiblement magnétique ; sa pesanteur spécifique est de 4,82. Il ne contient absolument que l'oxide de fer. M. Breithaupt le considère comme une espèce particulière.

---

33. *Note sur la présence de l'*AMMONIAQUE *dans l'*OXIDE DE FER *naturel*; par M. Boussingault. (Ann. de Ch., t. 43, p. 334.)

Dans la mine de Cumba, près Marmato, on exploite, comme minerai d'or, un filon puissant d'oxide de fer qui se trouve dans la syénite porphyrique. 4 onces de cet oxide, recueillis au fond d'un trou de mine, aussitôt après son ouverture, ayant été lavées avec de l'eau distillée, et la liqueur ayant été saturée d'acide muriatique, m'ont donné 15 grains de muriate d'ammoniaque, c'est-à-dire environ 0,007. L'oxide de fer naturel renferme donc de l'ammoniaque, ainsi que M. Chevalier l'a annoncé.

---

34. *Recherches sur quelques* TITANATES DE FER; par M. Mosander. (Ann. de Pog., t. 19, p. 211.)

L'ilménite, du titanate d'Arendal et du titanate d'Egersund, m'ont donné à l'analyse les résultats suivans :

	ILMÉNITE.	TITANATES D'ARENDAL.		TITANATES D'EGERSUND.		
		non magnétique.	magnétique.			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Acide titanique.	0,4692	0,2359	0,2041	0,3904	0,4257	0,4108
Protoxide de fer.	0,3786	0,1390	0,1948	0,2723	0,2927	0,2904
Peroxide de fer.	0,1074	0,5851	0,5523	0,2916	0,2321	0,2593
Oxide de manganèse. . .	0,0273	. . . .	. . . .	0,0021	. . . .	. . . .
Oxide d'étain	. . . .	. . . .	0,0364	. . . .	. . . .	. . . .
Protoxide de chrôme. .	. . . .	0,0044	. . . .	0,0012	0,0033	. . . .
Oxide de cuivre et yttria.	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0,0058
Chaux	. . . .	0,0086	0,0032	0,0096	0-0050	0,0049
Magnésie.	0,0114	0,0110	0,0073	0,0230	0,0122	0,0194
Silice.	. . . .	0,0188	0,0080	0,0031	0,0165	0,0007
	0,9939	1,0028	1,0061	0,9933	0,9875	0,9913

(1) Ilménite, en cristaux bien déterminés; chauffée dans le gaz hydrogène, elle perd 0,115 de son poids.

(2) (3) Titanates de fer d'Arendal, en cristaux de 1 à 2 lignes de longueur, disséminés dans du grenat. (2) non magnétique ; leur pesanteur spécifique est de 4,745. (3) magnétiques : leur pesanteur spécifique est de 4,488.

(4) (5) (6) Trois échantillons différens du titanate de fer d'Egersund. En assez gros morceaux mêlés de quartz, à cassure raboteuse dans un sens et feuilletée et miroitante dans un autre sens, d'un gris de fer métallique, à peu près aussi dur que le feldspath; sa poussière est d'un gris noir; il est çà et là magnétique. Sa pesanteur spécifique est de 4,787.

On doit déduire de ces analyses que ces minéraux sont des mélanges en toutes sortes de proportions des titanates $\dot{Fe}\ddot{Ti}$, $\dot{Mn}\ddot{Ti}$, $\dot{Mg}\ddot{Ti}$ et

$\dot{Ca}\ddot{Ti}$ avec le peroxide de fer $\overline{\dddot{Fe}}$ et quelquefois avec de l'acide ttianique libre. M. H. Rose a reconnu que l'ilménite et le titanate d'Arendal cristallisent comme le peroxide de fer : il paraît s'ensuivre que les titanates $\dot{Fe}\ddot{Ti}$, etc., sont isomorphes avec ce peroxide, ce qui d'ailleurs n'a pas lieu de surprendre, puisque le fer et le titane sont isomorphes et que dans chacun des composés il y a 2 at. de métal et 3 at. d'oxigène.

Voici de quelle manière les analyses ont été faites : une certaine quantité du minéral placée dans une petite capsule de porcelaine a été chauffée au rouge pendant 2 $\frac{1}{2}$ à 3 heures dans un tube de porcelaine traversé par un courant de gaz hydrogène ; la perte de poids a donné la quantité d'oxigène combiné avec le fer. Le résidu a été traité par l'acide muriatique de force moyenne qui a dissout la plus grande partie du fer et du manganèse et de l'étain, le cérium, l'ittria et la chaux; la partie insoluble était d'un gris de plomb ; elle était colorée par un peu de charbon, et après le grillage elle est devenue d'un jaune de rouille. On l'a traitée par l'acide sulfurique concentré, évaporé la dissolution à sec et repris par l'eau ; la liqueur contenait le titane, et un peu d'étain, de fer, de manganèse et de chrôme. On en a précipité l'étain par l'hydrogène sulfuré, puis le fer et le manganèse par l'hydrosulfate d'ammoniaque après addition d'acide tartrique.

La liqueur tartrique a ensuite été évaporée à sec, et le résidu, après qu'on l'a eu légèrement calciné, a été chauffé pendant long-temps, mais à une chaleur modérée avec du nitre : la matière ayant après cela été lavée avec de l'eau, ce liquide

a dissout le chrôme que l'on a précipité par l'ammoniaque, après l'avoir amené à l'état de protoxide au moyen de l'hydrogène sulfuré.

Il arrive quelquefois qu'après l'action de l'acide sulfurique, il y a un résidu insoluble assez considérable; cela paraît avoir lieu quand le minéral est mêlé d'oxide de titane libre. On fait bouillir ce résidu avec de la potasse caustique pour en séparer la silice; on évapore à sec, on calcine légèrement et l'on reprend par l'eau. Il se dissout avec la silice un peu d'étain et de titane; on sature la liqueur avec de l'acide nitrique, puis on précipite l'étain par l'hydrogène sulfuré et le titane par l'ammoniaque, enfin on rapproche à sec et l'on reprend par l'eau pour avoir la silice. La partie insoluble dans la potasse est un mélange d'acide titanique et d'oxide d'étain; on sépare ces deux substances l'une de l'autre au moyen de l'acide sulfurique qui ne dissout que la première.

Dans les calculs relatifs aux analyses précédentes, j'ai supposé avec M. H. Rose que l'acide titanique renferme 0,3971 d'oxigène. Les expériences que j'ai faites moi-même m'ont donné de 0,3983 à 0,4082.

---

35. *Analyse de* COBALT MANGANÉSIFÈRE *de la Lusace*; par M. Gossel. (Abhandlung, etc., zu Garlitz, t. 1er., p. 83.)

On trouve du cobalt manganésifère sur la pente sud du Heidelberg à Rengerdorf, non loin de Garlitz dans un banc de quartz qui traverse un schiste argileux. Ce minéral est composé de :

Oxide de cobalt	0.194	0.978
Oxide de manganèse . .	0.160	
Oxide de cuivre	0.002	
Silice.	0.248	
Alumine	0.204	
Eau.	0.170	

36. *Examen de différens* PHOSPHATES DE CUIVRE; par M. Bergemann (Jahrb. de Che., 1828, p. 305.)

On trouve du phosphate de cuivre en deux endroits, sur les bords du Rhin : 1° à Elz, près Linz; 2°. et au Virnberg, près Rheinbreitbach. Le premier est très-lamelleux et ressemble au kupferglimmer; sa gangue est le quartz. Le second a en général une structure fibreuse. Ils sont composés de :

	Le 1er.		Le 2e.
Oxide de cuivre. . .	0.6574	—	0.6694
Acide phosphorique.	0.2569	—	0.2517
Eau.	0.0856	—	0.0789
	0.9999		1.0000

Ces résultats s'accordent avec ceux que M. Berthier a obtenus des variétés cristallines et globulaires et correspondent à la formule $\ddot{C}u^5 \dddot{P}^2 + 5$ Aq.

37. *Analyse de deux* ARSENIATES DE CUIVRE; par M. Kobell. (Ann. de Pog., t. 18, p. 249.)

L'*olivenite* se fond facilement et colore la flamme en bleu, et en se refroidissant il se prend en une masse recouverte de cristaux prismatiques bleus ou noirs, et qui ont un très-vif éclat diamantaire.

Pour analyser ce minéral je l'ai dissous dans

l'acide nitrique, j'ai précipité le cuivre et l'arsenic par l'hydrogène sulfuré, et j'ai séparé les deux sulfures l'un de l'autre au moyen de la potasse, et enfin j'ai précipité l'acide phosphorique par l'eau de chaux. L'analyse a donné :

Oxide de cuivre. . .	0.5643	oxig.	12.384
Acide arsenique. . .	0.3671	—	12.738
Acide phosphorique.	0.0336	—	1.881
Eau.	0.0350	—	3.112
	1.0000		

Sa formule est $(\dot{C}u^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 8\underline{H}) + 6\dot{C}u^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s$.

Le *kupferschaum* de Falkeinsten dans le Tyrol a une structure feuilletée et rayonnée. Il est accompagné de malachite et de baryte sulfatée. Pour l'analyser, je l'ai traité par l'ammoniaque mélangée de carbonate d'ammoniaque qui a dissous l'arseniate de cuivre et a laissé du carbonate de chaux, puis précipité le cuivre de la dissolution ammoniacale par l'hydrogène sulfuré, etc. L'analyse a donné :

Oxide de cuivre. . .	0.4388	oxig.	8.852
Acide arsenique. . .	0.2501	—	8.678
Carbonate de chaux.	0.1365	—	
Eau.	0.1746	—	15.528
	1.0000		

Sa formule est $(\dot{C}u^5 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{A}s + 10\underline{H}) + \dot{C}a\ddot{C}$.

Quelque singulière que puisse paraître cette composition, je n'en regarde pas moins le carbonate de chaux comme intimement combiné, car il existe dans les morceaux les plus purs, et dont l'apparence annonce une parfaite homogénéité.

38. *Analyse du* KIESEL MALACHIT; par M. Kobell. (Ann. de Pog., t. 18, p. 249.)

Le kiesel malachit, qui accompagne l'oxide rouge de cuivre et la malachite, à Bogeslofh en Sibérie, est composé de :

Oxide de cuivre. . . .	0.400	oxig.	8.07
Silice.	0.365	—	18.99
Eau	0,202	—	17.96
Quartz.	0.021		
	0.988		

Sa formule est $\ddot{Cu}^3\, \dddot{Si}^2 + 6\, \underline{\dot{H}}$, et il est mêlé d'une petite quantité de silice probablement à l'état d'opale.

39. *Analyse de la* BLENDE NOIRE *de Marmato, province de Popayan*; par M. Boussingault. (Ann. de Ch., t. 43, p. 312.)

La blende que l'on rencontre dans les filons de pyrites aurifères de Marmato est lamelleuse, noire, non magnétique. Réduite en poudre fine, elle se dissout entièrement dans l'acide muriatique concentré et bouillant, sans dépôt de soufre, ce qui prouve que le fer s'y trouve au minimum de sulfuration. En outre, il s'y trouve toujours une certaine quantité de peroxide de fer que l'on peut en séparer au moyen de l'acide muriatique suffisamment étendu.

Deux analyses ont donné les résultats suivans :

	Blende de Candado.		Blende de Salte.
Zinc.	0.430	—	0.418
Fer	0.157	—	0.139
Soufre.	0.286	—	0.278
Pyrite.	0.017	—	8.046
Quartz.	0.080	—	0.087
Alumine.	0.000	—	0.009
Oxide de manganèse. .	0.000	—	0.002
Oxigène.	0.017	—	0.009
	0.987		0.988
Sulfure de zinc	0.775	—	0.768
Proto-sulfure de fer. .	0.225	—	0.232
	1.000		1.000

Il est évident, d'après cela, que la blende de Marmato constitue une espèce particulière, dont la formule est $Fe S^2 + 3 Zn S^2$, formule qui donne les nombres suivans :

Sulfure de zinc	0.771
Proto-sulfure de fer	0.229

Je propose de nommer cette espèce *marmatite*.

---

40. *Notice sur le* Plomb vert *des environs de Pont-Gibaud* (département du Puy-de-Dôme); par M. Fournet, directeur des mines de Pont-Gibaud. (Ann. des Sciences de l'Auvergne, t. 23, p. 261.)

On trouve du plomb vert dans deux endroits, aux environs de Pont-Gibaud : 1°. dans la mine des Rosiers; 2°. entre la Brousse et Bromont, en monceaux épars dans les champs.

Le minerai des Rosiers est mamelonné et fibreux, et de couleur orangée. Sa poussière est jaune. Au chalumeau sur le charbon il se réduit facilement et presque complétement avec dégagement d'arsenic, et il laisse une perle blanche de phosphate de plomb qui cristallise par refroidissement; avec le borax sur le fil de platine il bouillonne et produit au feu d'oxidation un verre d'un beau jaune pâlissant par le refroidissement, et au feu d'oxidation un verre jaune tant qu'il est chaud, et d'un beau vert après le refroidissement, ce qui démontre la présence du chrôme. Il est composé de chloro-arseniate, de chloro-phosphate, et d'une petite quantité de chromate de plomb; il ne renferme pas trace de cuivre; mais il contient environ 0,0002 d'argent.

Le minerai de Bromont est cristallin, et de couleur verte; mais sa poussière est jaune comme celle du minerai des Rosiers. Au chalumeau sur le charbon, il exhale une odeur faible d'arsenic, et il se fond en un globule noir qui ne cristallise pas, et sans se réduire. Avec le borax, il donne un verre d'un beau vert. Chauffé dans un creuset brasqué il produit un culot de plomb très-doux surmonté d'une masse verte d'oxide de chrôme, mêlée de quelques grenailles très-dures, qui sont composées d'arseniure et de phosphure de chrôme. D'après ces faits, il évident que le minerai de Bromont est principalement formé de chloro-phosphate de plomb, mais qu'il contient en même temps un peu de chloro-arseniate et de chromate; on n'y trouve pas la plus petite trace de cuivre. Le caractère des minerais qui contiennent du chromate de plomb est d'avoir la poussière jaune

lors même, que les masses agrégées sont vertes; Ce caractère n'est donc pas propre à faire distinguer la Vauquelinite des chloro-phosphates et des chloro-arseniates de plomb, comme l'a annoncé M. Haidinger. Ce savant dit avoir reconnu sur des minéraux étiquetés : *plomb phosphate arsenifère de Pont-Gibaud*, des groupes de cristaux aplatis, de couleur vert pistache, un peu noirâtres, qui se comportent au chalumeau comme la Vauquelinite (phosphate de plomb et de cuivre), et dans lesquels on reconnaît très-facilement la présence du cuivre; mais jusqu'ici j'en ai recherché vainement dans tous les échantillons que j'ai entre les mains.

---

41. *Analyse d'un* NOUVEAU MINÉRAL, *trouvé dans le Paramo-Rico, près Pamplona* (*Amérique du sud*); par M. Boussingault. (Ann. de Ch., t. 45, p. 325.)

Ce minéral se rencontre dans une syénite décomposée, auprès du village de Montyoso-Baja, à une hauteur absolue de 3,800 mèt. Il est en petites concrétions, d'un jaune tirant sur le vert. Sa pesanteur spécifique est de 6,00; au chalumeau, sur le charbon, il fond facilement en un globule d'une couleur sombre. Avec la soude, on obtient aisément un bouton de plomb, et il se forme en même temps une perle infusible qui, à la faveur d'une grande quantité de soude, s'imbibe dans le charbon, et contient du molybdène métallique : le minéral est facilement attaqué avec effervescence par l'acide nitrique et par l'acide hydrochlorique.

Pour en faire l'analyse, je l'ai traité par l'acide nitrique, j'ai précipité le plomb contenu dans la dissolution par l'acide sulfurique, puis le chlore par le nitrate d'argent en léger excès, l'excès d'argent par l'acide hydrochlorique, le fer, l'alumine et un reste de plomb par l'ammoniaque. La liqueur ammoniacale contenait de l'acide molybdique, de l'acide phosphorique et de l'acide chromique. En l'évaporant les sels ammoniacaux se sont dissipés, et l'acide chromique s'est changé en oxide. J'ai enlevé l'acide phosphorique, au moyen de l'alcool, et j'ai séparé ensuite l'oxide de chrôme de l'acide molybdique, au moyen de la potasse caustique en dissolution. Le résultat a été :

Oxide de plomb	0.738	Molybdate de plomb PM	0.567
Acide molybdique	0.100	Carbonate de plomb	0.175
Acide carbonique	0.029	Chlorure de plomb	0.066
Acide hydrochlorique	0.013	Phosphate de plomb	0.054
Acide phosphorique	0.013	Chromate de plomb	0.036
Acide chromique	0.012	Oxide de plomb en excès	0.007
Oxide de fer	0.017	Gangue	0.076
Alumine	0.022		
Quartz	0.037		
	0.981		0.981

Le molybdate de plomb, contenu dans ce minéral, renferme trois fois autant d'oxide que le molybdate neutre analysé par M. Hatchett.

---

42. *Sur deux nouveaux minerais de* TELLURE; par M. H. Rose. (Ann. de Pog., t. 18, p. 64.)

1°. *Argent telluré.*

L'argent telluré se trouve en Sibérie dans la mine de Sawodinski, distante de 40 milles envi-

ron de la riche mine de Siranowsky. Ce minéral est en masses amorphes composées de grains inégaux qui présentent un clivage distinct dans une direction. Il est très-éclatant et sa couleur est intermédiaire entre celle du plomb et celle de l'acier. Il est un peu plus dur que l'argent vitreux : sa pesanteur spécifique est de 8,412. Au chalumeau, il fond sur le charbon en une masse noire dans laquelle on voit des dendrites d'argent métallique : dans le tube ouvert il donne un léger sublimé blanc. Le sel de phosphore le dissout et il se forme un verre opalin jaunâtre qui devient parfaitement transparent lorsqu'on le chauffe au dard extérieur : avec la soude, il donne un bouton d'argent pur. L'acide nitrique le dissout, même à froid. Pour l'analyser, je l'ai dissous dans cet acide, j'ai précipité l'argent par l'acide hydrochlorique, puis j'ai évaporé à sec avec un excès de cet acide pour chasser l'acide nitrique et j'ai précipité le tellure à l'état métallique au moyen d'un mélange d'acide muriatique et de sulfite d'ammoniaque ; j'ai recueilli le dépôt sur un filtre pesé d'avance. Les résultats donnent à très-peu près 1 at. d'argent et 1 at. de tellure :

Argent	0.8263
Tellure	0.3737

L'argent telluré se rencontre par nids dans un schiste talqueux verdâtre : il est accompagné d'une petite quantité de pyrites cubiques, de blende noire, de cuivre pyriteux et de plomb telluré.

2°. *Plomb telluré.*

Le plomb telluré est amorphe ; mais il offre

trois clivages qui paraissent conduire au cube. Il est d'un blanc d'étain, très-éclatant. Sa dureté est à peu près la même que celle du spath calcaire, on peut aisément le réduire en poudre. Sa pesanteur spécifique est de 8,159. Au chalumeau, sur le charbon il colore la flamme en bleu, il se fond et il se réduit peu à peu en un petit bouton d'argent entouré d'un sublimé de tellurure de plomb et d'un dépôt jaune brun ; dans le tube ouvert, il fond, s'entoure de gouttes blanches et produit un sublimé blanc et fusible en gouttes. L'acide nitrique l'attaque vivement et le dissout, même à froid. Pour l'analyser, je l'ai dissous dans cet acide, j'ai précipité l'argent par l'acide muriatique, le plomb par un hydrosulfate alcalin en excès qui a redissous le tellure; j'ai précipité le tellure de cette dissolution par l'acide hydrochlorique, j'ai redissous le précipité dans l'eau régale et j'ai dosé le tellure comme dans l'analyse précédente. Le résultat que j'ai obtenu n'est qu'approximatif, parce que je n'ai pu opérer que sur de très-petites quantités; mais il paraît prouver que le minéral contient 1 at. de plomb et 1 at. de tellure et qu'il est mêlé d'un peu de tellurure d'argent : ce qui donnerait :

Plomb.	0.6035	
Argent	0.0128	1.0000
Tellure	0.3837	

43. *Analyse de différentes variétés d'*OR NATIF; par M. Boussingault. (Ann. de Chim., t. 45, p. 440.)

Cinq nouvelles variétés d'or natif, des mines de la Nouvelle-Grenade, m'ont donné à l'analyse les résultats suivans :

	LAVÉGA. (1)	QUIEBRA-LOMO. (2)	MARMATO. (3)	GIRON. (4)	BUCARA-MANGA. (5)
Or.	0,821	0,919	0,744	0,919	0,980
Argent . .	0,179	0,081	0,256	0,081	0,020
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

(1) *Or de la Véga de Supia*, provenant d'une alluvion de syénite et de grunstein porphyrique, d'une jaune sale souillé par de l'oxide de fer; il contient 5 at. d'or pour 1 at. d'argent.

(2) *Or de Quiebralomo*, provenant d'un filon qui traverse un porphyre altéré, d'une très-belle couleur, il renferme 12 at. d'or pour 1 at. d'argent.

(3) *Or de Marmato*, mine de Sébastiana libre. Détaché d'un morceau de pyrite, d'un jaune de laiton; il contient 3 at. d'or ou 0,734 pour 1 at. d'argent ou 0,266.

(4) *Or de Giron*, provenant d'une alluvion composée de débris de roches schisteuses et qui se trouvent au pied d'une bande de gneis passant au micaschite; il est en particules si petites qu'on ne peut pas l'avoir pur par le lavage, et qu'une fois qu'il n'est plus mélangé que de fer titané il faut

le soumettre à l'amalgamation. Il contient 12 at. d'or pour 1 at. d'argent.

(5) *Or de Bucaramanga*, provenant d'une alluvion qui fait suite à celle de Giron; c'est de l'or presque pur, mais il est accompagné d'alliage à 12 at. d'or pour 1 at. d'argent.

---

44. *Sur le* PALLADIUM *trouvé dans le duché d'Anhalt-Bernbourg*; par M. C. Zinken.

MM. Benneke et Rienke ayant trouvé du palladium dans les dissolutions de l'or et de l'argent que l'on retire des minerais de sélénium, j'ai examiné avec une grande attention ces minerais pour tâcher de découvrir dans quel état s'y trouve le palladium, et j'ai été assez heureux pour reconnaître les parties qui le renferment : elles se trouvent disséminées dans l'or natif en forme de petites feuilles à six pans tout-à-fait semblables à l'osmiure d'iridium, et en petits groupes de cristaux entrecroisés. Ce minéral est blanc comme le platine; sa cassure, perpendiculaire à l'axe du prisme à 6 pans, est feuilletée et brillante. Lorsqu'on le grille dans le tube de verre, il répand d'abord une odeur d'huile qui ressemble beaucoup à celle qui s'exhale lorsqu'on grille l'amalgame de séléniure de plomb et il se forme un anneau rouge de sélénium; l'endroit où le vase est en contact avec le grain d'essai est attaqué et il se dégage un peu de fumée blanche. Avec le borax, il se fond en un grain métallique aigre qui, coupellé avec du plomb, ne change pas de nature. Il est attaqué complétement par l'eau régale et on y trouve

...ladium, de l'argent, du plomb et du sélé-... donc que c'est un séléniure triple ... métaux.

...niure de palladium pur, préparé artifi-...ment, est très-fusible, d'un blanc d'argent, ... et difficile à entamer avec la lime. La cou-...lation ne lui fait pas perdre son aigreur.

TABLEAUX DU PERSONNEL (1)

DU

CORPS DES MINES.

CONSEIL GÉNÉRAL, PRÉSIDÉ PAR M. LE MINISTRE DU COMMERCE ET DES TRAVAUX PUBLICS, ET EN SON ABSENCE, PAR LE DIRECTEUR GÉNÉRAL DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES.

Nota. MM. les inspecteurs généraux présens au conseil y prennent rang entre eux dans l'ordre d'ancienneté de nomination.

Inspecteurs généraux de première classe.

MM.
Le baron Héron de Villefosse ⁂ O. ⁂, rue de la Chaussée-d'Antin, n. 45.
Cordier O. ⁂, maître des requêtes, au Jardin-du-Roi.
Beaunier ⁂, maître des requêtes, rue Thérèse, n. 9.

Inspecteurs généraux de deuxième classe.

MM,
Brochant de Villiers O. ⁂, rue St.-Dominique-St.-Germ, n. 71.
de Bonnard ⁂, quai Malaquais, n. 19.
. . . .
Migneron ⁂, ingénieur en chef, secrétaire du conseil général.

Commission des machines à vapeur.

MM.
Le baron de Prony ⁂ O. ⁂, inspecteur général des ponts et chaussées.
Cordier O. ⁂, inspecteur général des mines, rapporteur de la commission.
de Bonnard ⁂, inspecteur général des mines.
Mallet ⁂, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées.
Navier ⁂, ingénieur en chef des ponts et chaussées.
Trémery ⁂, ingénieur en chef des mines.
Lamé ⁂, ingénieur ord., 1 cl. des mines.

(1) Les *Annales des Mines* feront connaître dorénavavant tous les changemens qui auront lieu dans le personnel du corps des mines.

Commission des Annales des mines.

MM.

Héron de Villefosse ✳ O. ✳, inspecteur général des mines, membre de l'Académie des sciences, président.

Cordier O. ✳, inspecteur général des mines, membre de l'Académie des sciences.

Beaunier ✳, inspecteur général des mines, directeur de l'École des mineurs de Saint-Etienne.

Brochant de Villiers O. ✳, inspecteur général des mines, membre de l'Académie des sciences, professeur de minéralogie et de géologie.

De Bonnard ✳, inspecteur général des mines.

Lefroy ✳, ingénieur en chef des mines, inspecteur des études de l'École des mines.

Berthier ✳, ingénieur en chef des mines, membre de l'Académie des sciences, professeur de chimie.

Guenyveau ✳, ingénieur en chef des mines, professeur de métallurgie.

Migneron ✳, ingénieur en chef des mines, secrétaire du conseil général des mines.

Élie de Beaumont ✳, ingénieur des mines, professeur adjoint pour la géologie.

Combes, ingénieur des mines, professeur d'exploitation des mines.

De Cheppe ✳, chef de la division des mines.

Dufrenoy ✳, ingénieur des mines, professeur adjoint pour la minéralogie, secrétaire de la commission.

Le Play, ingénieur des mines, secrétaire adjoint de la commission.

M. Le Play est spécialement chargé de la traduction des mémoires étrangers.

Inspections.

NUMÉROS et désignation des inspections.	Numéros des arrondissemens d'ingénieurs en chef.	DÉPARTEMENS qui composent CHAQUE INSPECTION.	INSPECTEURS GÉNÉRAUX.
1. Paris	1	Seine, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne, Eure-et-Loir, Loiret.	MM. Héron de Villefosse ✻ O. ✻.
	2	Loir-et-Cher, Indre-et-Loire, Deux-Sèvres, Vienne, Indre, Haute-Vienne, Creuze, Corrèze	
	3	Vendée, Maine-et-Loire, Mayenne, Sarthe, Loire Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine	
2. Abbeville	4	Manche, Orne, Calvados, Eure, Seine-Inférieure	De Bonnard ✻.
	5	Oise, Aisne, Somme	
	6	Pas-de-Calais, Nord	
	7	Meuse, Marne, Ardennes.	
3. Dijon	8	Moselle	Brochant de Villiers O. ✻.
	9	Bas-Rhin, Meurthe, Vosges, Haut-Rhin, Haute-Saône.	
	10	Haute-Marne, Aube, Yonne, Côte-d'Or	
	11	Nièvre, Cher, Allier, Saône-et-Loire	
4. St.-Étienne.	12	Loire, Puy-de-Dôme, Cantal, Haute-Loire	Beaunier ✻.
	13	Doubs, Jura, Ain, Rhône.	
	14	Isère, Drôme, Hautes-Alpes, Basses-Alpes, Var, Bouches-du-Rhône, Vaucluse	
	15	Corse	
5. Montpellier	16	Gard, Ardèche, Lozère, Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales	Cordier O. ✻.
	17	Arriège, Haute-Gar., Tarn, Tarn-et-Garonne, Gers, Hautes-Pyrénées, Basses-Pyrénées, Landes	
	18	Lot-et-Garonne, Gironde, Charente-Infér., Charente, Dordogne, Lot, Aveyron.	

Service ordinaire des ingénieurs des mines dans les arrondisseme
(1832).

Arrondissemens d'ingénieur en chef.	RÉSIDENCES.	NOMS.	GRADES.	DÉPARTEMENS dont ils sont chargés.
		MM.		
1er. arrond.	Paris.	Héricart de Thury.	Ing. en chef, dir., 1 cl.	Seine, Seine-et-Oise, Se et-Marne, Eure-et-L Loiret.
	Paris.	Trémery.	Ing. en chef, 1 cl.	Seine.
	Paris.	Poirier St.-Brice.	Ing. ord., 1 cl.	Seine-et-Oise, Eure-Loir, Loiret.
	Paris.	Dufrénoy.	Ing. ord., 1 cl.	Seine-et-Marne.
2e. arrond.	Guéret.	Furgaud.	Ing. en chef, 2 cl.	Loir-et-Cher, Indre Loire, Deux-Sèv Vienne, Indre, Ha Vienne, Creuse, rèze.
	Tours.	Sagey.	Ing. ordinaire.	Loir-et-Cher, Indre Loire, Indre.
3e. arrond.	Angers.	Chéron.	Ing. ord.. faisant fonct. d'ing. en ch.	Vendée, Maine-et-L Mayenne, Sarthe, L Inférieure, Morbi Finistère, Côtes Nord, Ille-et-Vilain
	Nantes.	Lorieux.	Ing. ord., 2 cl.	Loire-Inférieure, M han, Finistère.
	Rennes.	Blavier.	Ing. ord., 2 cl.	Mayenne, Côtes-du-N Ille-et-Vilaine.
4e. arrond.	Caen.	Héraut.	Ing. en chef, 1 cl.	Manche, Orne, Calv Eure, Seine-Inférie
	Rouen.	Saint-Léger.	Ing. ord., 2 cl.	Eure, Seine-Inférieu
5e. arrond.	Laon.	Cocquerel.	Ing. en chef, 2 cl.	Oise, Aisne, Somme.
	Beauvais.	Bineau.	Ing. ord., 2 cl.	Oise.
6e. arrond.	Arras.	Garnier.	Ing. en chef, 2 cl.	Pas-de-Calais.
	Douai.	Clére.	Ing. en chef, 2 cl.	Nord.
	Valenciennes.	Bondousquié.	Ing. ord., 2 cl.	Nord.
7e. arrond.	Douai.	Clère.	Ing. en chef, 2 cl.	Meuse, Marne, Arde
	Mézières.	De Hennezel.	Aspirant.	Meuse, Ardennes.
8e. arrond.	Strasbourg.	Voltz.	Ing. en chef, 2 cl.	Moselle.
	Metz.	Drouot.	Ing. ord., 2 cl.	Moselle.
9e. arrond.	Strasbourg.	Voltz.	Ing en chef, 2 cl.	Bas-Rhin, Meurthe, ges, Haut-Rhin, Saône.
	Strasbourg.	De Billy.	Ing. ord.. 2 cl.	Meurthe, Vosges, Rhin.
	Vesoul.	Thirria.	Ing. ord., 1 cl.	Haute-Saône.

Arrondissemens d'ingénieur en chef.	RÉSIDENCES.	NOMS.	GRADES.	DÉPARTEMENS dont ils sont chargés.
		MM.		
. arrond.	Chaumont.	Roussel Galle.	Ing. ord., faisant fonct. d'ing. en ch.	Haute-Marne, Aube, Yonne, Côte-d'Or.
	Langres.	Duhamel.	Ing. ord., 2 cl.	Haute-Marne, Aube.
	Dijon.	Payen.	Ing. ord., 2 cl.	Yonne, Côtes-d'Or.
. arrond.	Nevers.	Allou.	I.o., 1 c., f. f. in. c.	Nièvre, Cher, Allier, Saône-et-Loire.
	Nevers.	Delamothe.	Aspirant.	Nièvre, Cher.
	Moulins	Gabé.	Ing. ord., 1 cl.	Allier.
	Châlons-sur-Sci.	Coste.	Ing. ord., 2 cl.	Saône-et-Loire.
. arrond.	Saint-Étienne.	Delséries.	I.o., 1 c., f. f. in. c.	Loire.
	Saint-Étienne.	Malinvaud.	Aspirant.	Loire.
	Clermont.	Burdin.	I.o., 1 cl., f. f. in. c.	Puy-de-Dôme, Cantal, Haute-Loire.
	Clermont.	Baudin.	Aspirant.	Haute-Loire, Cantal.
. arrond.	Lyon.	Puvis.	Ing. en chef, 2 cl.	Doubs, Jura, Ain, Rhône.
	Besançon.	Parrot.	Ing. ord., 1 cl.	Doubs, Jura.
. arrond.	Grenoble.	Gueymard.	Ing. en chef, 2 cl.	Isère, Drôme, Hautes-Alpes, Basses-Alpes, Var, Bouches-du-Rhône, Vaucluse.
	Grenoble.	Gras.	Aspirant.	Drôme, Hautes-Alpes, Basses-Alpes.
	Marseille.	De Villeneuve.	Ing. ord., 2 cl.	Var, Vaucluse, Bouches-du-Rhône.
. arrond.	Ajaccio.	Garella.	Aspirant.	Ile de Corse.
. arrond.	Alais.	Thibaud.	I.o., 1 c., f. f. in. c.	Gard, Ardèche, Lozère, Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales.
	Alais.	Varin.	Ing. ord., 2 cl.	Ardèche, Lozère.
	Carcassonne.	Vène.	Ing. ord., 2 cl.	Aude, Pyrénées-Orientales.
. arrond.	Toulouse.	D'Aubuisson.	Ing. en chef.	Ariège, Haute-Garonne, Tarn, Tarn-et-Garonne, Gers, Hautes-Pyrénées, Basses-Pyrénées, Landes.
	Vicdessos.	Reverchon.	Aspirant.	Ariège.
	Mont-de-Marsan.	Lefebvre.	Ing. ordinaire.	Gers, Hautes-Pyrénées, Basses-Pyrénées, Landes.
. arrond.	Toulouse.	D'Aubuisson.	Ing. en chef.	Lot-et-Garonne, Gironde.
	Mont-de-Marsan.	Lefebvre.	Ing. ordinaire.	Gironde.
	Ville-Franche.	Manès.	I.o., 1 cl., f. f. in. c.	Lot, Aveyron.
	Guéret.	Furgaud.	Ing. en chef, 2 cl.	Charente-Inférieure, Charente, Dordogne.
	Périgueux.	Marrot.	Ing. ord., 2 cl.	Charente-Inférieure, Charente, Dordogne.

SERVICE EXTRAORDINAIRE.

Résidences.	Noms.	Grades.	
	Carrières de Paris.		
	MM.		
Paris.	Trémery.	ing. en ch. d. n. 1er. arr.	insp. gén.
Paris.	Caly.	ing. ord. 1 cl.	insp. part.
	Manufacture royale des porcelaines de Sèvres.		
Sèvres.	Brongniart ✳ ✠.	ing. en ch. 1 cl.	administrateur.
	École Polytechnique.		
	Lamé	ing. ord. 1 cl.	
	Salines et mines de sel de l'Est.		
Dieuze.	Levallois.	ing. ord. 2 cl.	
	Service particulier.		
	Mines de Poullaouen. (Finistère.)		
Poullaouen.	Juncker.	ing. ord. 1 cl.	

Ingénieurs en service hors de France.

M. de Monlevade, aspirant. (Brésil.)

INGÉNIEURS EN RÉSERVE OU EN CONGÉ.

Ingénieurs en réserve.

MM. Moisson Desroches. ing. en ch. 2 cl.
Leboullenger. ing. ord., 1 cl.
Lambert. ing. ord., 2 cl.
Lamé ✠. ing. ord., 2 cl.
Transon. aspirant.

Ingénieurs en congé.

MM. Chevalier. ing. ord., 2 cl.
Reynaud. ing. ord., 2 cl.

ÉCOLE DES MINES.

Rue d'Enfer, n°. 34, hôtel Vendôme.

MM. *Professeurs.*

Brochant de Villiers O. ✠, insp. gén., d. n. (Minéral. et Géologie).
Dufrenoy ✠, ing. ord. 1 cl., d. n., prof. suppléant (Minéralogie).
Élie de Beaumont ✠, ing. ord., 1 cl., prof. suppléant (Géologie).
Berthier ✠, ing. en chef, 1 cl. (Docimasie).
Combes, ing. ord., 1 cl. (Exploitation).
Guenyveau ✠, ing. en chef, 2 cl. (Minéralurgie)
Lefroy ✠, ing. en chef, 1 cl., insp. des études et bibliothécaire.
Girard, professeur de dessin et de géométrie descriptive appliquée.
Lefroy ✠, ing. en chef, d. n., chargé de la garde et conservation des collections minéralogique et géologique.
Dufrenoy ✠, ing. ord., d. n., conservateur-adjoint.
Élie de Beaumont ✠, ing. ord., d. n., conservateur-adjoint de la collection géologique.
Berthier ✠, ing. en chef, d. n., chef du laboratoire.
Leplay, ing. ord., 2 cl., attaché au laboratoire.
Coste, aide.

Blanc, *médecin.*
Pelletier, gardien des collections.
Pentois, expéditionnaire.
Adelmann, employé aux collections et à la carte géolog. de France.

Élèves des mines.

MM. 1er. classe.	MM. 2e. classe.
de Senarmont (Hureau).	Lambert (Ch.-Jos.-Emile).
Harlé.	François.
Foy.	Diday.
Senez.	de Fourcy (Lefebure).
Gruner.	Mœvus.
Boulanger.	Dusouich (Judas).
Le Coq.	
de Montmarin.	
Martha.	

ÉCOLE DES MINEURS DE SAINT-ÉTIENNE (*Loire.*)

MM.
Beaunier ✻, insp. gén., d. n. (*directeur*).
Delsériès ✻, ing. ord., 1 cl., d. n. (*directeur-adjoint*).

Professeurs.

Jabin, ing. ord., 2 cl. (Chimie et métallurgie).
Fénéon, ing. ord., 2 cl. (Minéralogie et géologie).
Gervoy, ing. ord., 2 cl. (Préparations mécan., mécan. et mach.)
Clapeyron ✻, ing. ord., 1 cl. (Exploitation et constructions.)
Ferrand, répétiteur surveillant des études, professeur de mathématiques élémentaires.
Frichoux, répétiteur de chimie, préparateur.

Nota. TABLEAU, PAR ANCIENNETÉ DANS CHAQUE GRADE ET DANS CHAQUE CLASSE, DES INGÉNIEURS EN ACTIVITÉ.

Inspecteurs généraux de 1re. classe.

27 avril 1832.

Héron de Villefosse.	Beaunier.
Cordier.	

Inspecteurs généraux de 2e. classe.

27 avril 1832.

Brochant de Villiers.	de Bonnard.

Ingénieurs en chef de 1re. classe.

2 août 1818.

Héricart de Thury.	Brongniart.
d'Aubuisson.	Lefroy.

1er. mai 1832.

Trémery.	Berthier.
Hérault.	

Ingénieurs en chef de 2e. classe.

26 mai 1824.

Guenyveau.	Clère.
Migneron.	Furgaud.

30 janvier 1828.

Puvis.	Garnier.
Voltz.	

27 avril 1832.

Moisson-Desroches.	Gueymard.
Cocquerel.	

Ingénieurs ordinaires de 1re. classe.

4 janvier 1823.

Allou.

5 juin 1824.

Leboullenger.	Roussel Galle.
Cheron.	

12 février 1825.

Delsériès.

2 août 1828.

Gabé.	Burdin.

27 avril 1832.

Poirier Saint-Brice.	Thirria.
Lefebvre.	Clapeyron.
Juncker.	Manès.
Parrot.	Levallois.
Dufrénoy.	Elie de Beaumont.
Thibaut.	Combes.
Lamé.	

Ingénieurs ordinaires de 2e. classe.

27 avril 1825.

Marrot.	Guillot-Duhamel fils.
Lorieux.	Fournel.

23 août 1826.

de Saint-Léger.	Blavier.

2 mai 1827.

Jabin.	de Billy.

2 juillet 1828.

Fénéon.	Sagey.
Payen.	Delaplanche.

6 mai 1829.

de Villeneuve.	Boudousquié.
Drouot.	Vène.
Varin.	Lambert (Charles-Joseph)

4 juillet 1830.

Chevallier.	Bineau.
Reynaud.	Transon.
Coste.	

25 octobre 1832.

Leplay.	Gervoy.
Gras.	

Aspirans-Ingénieurs.

1re. avril 1817.

Dissandes-Monlevade.

17 septembre 1831.

Reverchon.	Garella.

16 mai 1832.

Malinvaud.	de Boureuille.
de Hennezel.	Baudin.
Vergnette de Lamothe.	

Liste générale et alphabétique des ingénieurs des mines.

A

Allou, O., 11e. arr.
Aubuisson (d') ✻, ing. en ch. 17e. et 18e. arr.

B

Baudin, asp., 12e. arr.
Beaumont (Élie de) ✻, O. École des mines.
Beaunier ✻, insp. gén. (4e. insp.) et école des mineurs.
Berthier ✻, ing. en ch. École des mines.
Billy (de), O. 9e. arr.
Bineau, O. 5e. arrond.
Blavier (Edouard). O. 3e. arr.
Bonnard (de) ✻, insp. gén. secrétaire du conseil.
Boudousquié ✻, O., 6e. arr.
Boulanger, élève.
Boureuille (de), asp. Seine.
Brochant de Villiers O. ✻, insp. gén. (3e. insp.) et Éc. des mines.
Brongniart ✻ ✻, ing. en ch. Man. de Sèvres. S. ex.
Burdin, O., 12e. arr.

C

Chéron, O. 3e. arr.
Chevalier, O., en congé.
Clapeyron, ✻ O., École des mineurs.
Clère, ing. en ch., 6e. et 7e. arr.
Cocquerel, ing. en chef, 5e. arr.
Combes, O., École des mines.
Cordier, O. ✻ insp. gén. (5e. insp.)
Coste, O. 11e. arr.

D

Delamotte, asp., 10e. arr.
Delaplanche, O., en pays étranger.
Delsériès ✻, O., 12e. arr. et École des mineurs.
Diday, élève.
Drouot, O. 8e. arr.
Dufrenoy, ✻ O. 1er. arr., École des mines et École des ponts et chaussées.
Duhamel, O., 13e arr.
Dusouich (Judas).

F

Fénéon, O., École des mineurs de Saint-Etienne.
Fourcy (Lefebure de).
Fournel, O.
Foy, élève.
François, élève.
Furgaud ✻, ing. en ch., 2e. et 18e. arr.

G

Gabé, O. 11e. arr.
Garella (Félix), asp. Corse.
Garnier ✻, ing. en ch. 6e. arr.
Gervoy ✻, O., École des mineurs.
Gras, O. 14e. arr.
Gruner, élève.
Guenyveau ✻, ing. en ch. Ecole des mines.
Gueymard ✻, ing. en chef, 14e. arr.

H

Harlé, élève.
Hennezel (de), asp., 2e. arr.
Hérault ✻, ing. en ch. 4e. arr.
Héricart Ferraud de Thury (vic.) O. ✻, ing. en ch. dir 1er. arr.

J

Juncker, O. Serv. part. Mines de Poullaouen (Finistère.)
Jabin, O. Ecole des mineurs de Saint-Étienne.

L

Lambert (Ch.-Jos.-Émile), élève.
Lambert (Ch.-Jos.), O. Réserve.

Lamé ✱, O.
Leboullenger, O. Réserve.
Lecocq, élève.
Lefebvre, O. 17e. et 18e. arr.
Lefroy ✱, ing. en ch. Ecole.
Le Play, O. Ecole.
Levallois, O. S. ex.
Lorieux, O. 3e. arr.

M

Malinvaud, asp. 12e. arr.
Manès, O., 9e. arr.
Montmarin (Marin de) élève.
Marrot, O., 18e. arr.
Martha, élève.
Migneron ✱, ing. en ch., secrétaire du conseil gén.
Mœvus, élève.
Moisson-Desroches, ing. en ch. Réserve.
Monlevade, asp. (au Brésil).

P

Parrot, O. 13e. arr.
Payen, O. 10e. arr.
Poirier-Saint-Brice, O. 1er. arr.
Puvis, ing. en ch. 13e. arr.

R

Reverchon, asp. Vicdepos, 17e. arr.
Reynaud, O. Congé.
Roussel-Galle, O. 10e. arr.

S

Sagey, O. 2e. arr.
Saint-Léger (de), O. 4e. arr.
Senarmont (Hureau de), élève.
Senez, élève.

T

Thibaud, O. 16e. arr.
Thirria, O. 18e. arr.
Transon, O. Réserve.
Trémery ✱, ing. en ch. 1er. arr. et carrières de Paris.

V

Varin, O. 16e. arr.
Vene, O. 16e. arr.
Villefosse (baron Héron de), O. ✱, insp. gén. (1re. insp.).
Villeneuve (de), O. 14e. arr.
Voltz ✱, ing. en ch. 8e. et 9e. arr.

Ingénieurs en retraite.

Baillet ✱, insp. gén. hon.
Brochin ✱, insp. hon.
Champeaux (de) ✱, ing. en chef.
Cressac (baron de) ✱, ing. en ch.
Duhamel ✱, insp. gén.
Gillet de Laumont ✱ ✱, insp. gén.
Lelièvre ✱, insp. gén.
Mathieu, ing. en chef.
Rozière (de) ✱, insp. ordin. hon.

Veuves d'ingénieurs.

Noms des Veuves.	Noms et grades de leurs maris.		Résidences.	Départemens.
Vintras.	Collet-Descotils.	ing. en ch.	Paris.	Seine.
Muguet.	Laverrière.	ing. en ch.	Paris.	Seine.
Lefebvre.	Miché.	ing. en ch.	Paris.	Seine.
Larges.	De Gallois.	ing. en ch.	Saint-Etienne.	Loire.
Grevin.	Muthuon.	ing. en ch.	Lyon.	Rhône.

DIRECTION GÉNÉRALE

DES

PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES.

DIVISION DES MINES.

Circulaire sur un nouveau mode de fermeture pour les lampes de sûreté.

Paris, le 14 août 1832.

MONSIEUR LE PRÉFET,

Pour que les lampes de sûreté puissent prévenir l'explosion du gaz hydrogène-carboné, une des conditions essentielles est qu'elles soient tenues exactement fermées; mais les mineurs, malgré les recommandations qui leur sont faites, soulèvent quelquefois, pendant le travail, l'enveloppe métallique, et il est résulté de cette imprudence de graves accidens.

Pour obvier à ce danger, on avait imaginé, dans les premiers temps, de fermer la lampe avec un petit cadenas. Le dérangement fréquent et le prix d'achat de ces cadenas les ont bientôt fait abandonner, et on leur a préféré presque partout l'emploi d'une tige à vis qui traverse, dans un tube, le réservoir d'huile, et qui ne peut être tournée que par une clef particulière.

Ce dernier mode ne laisse pas aussi d'avoir des inconvéniens : la disposition du tube qui traverse le réservoir d'huile complique un peu la construction de la lampe, et rend sa fabrication plus coûteuse; les deux soudures de ce tube sur les deux fonds du réservoir exigent en outre de fréquentes réparations; et puis il n'est pas sans exemple que des ouvriers aient ouvert leur lampe avec une fausse clef ou une petite pince.

M. Régnier, mécanicien à Paris, a trouvé un mode de fermeture qui est très-économique, et qui a paru au conseil général des mines offrir les garanties désirables. Il consiste à fermer la lampe avec une lame étroite de plomb laminé, dont on rapproche les deux bouts en la pliant, et qu'on marque d'une double empreinte en comprimant fortement ces deux bouts à l'aide d'une presse portative de l'invention de M. Régnier.

En tout, l'appareil se compose :

1°. D'une tige mobile de fil de fer de 4 $\frac{1}{2}$ millim. de diamètre, et d'une longueur suffisante pour traverser le chapeau en tôle ainsi que la virole en cuivre de la lampe, et pour pénétrer dans un trou cylindrique creusé dans le fond supérieur du réservoir d'huile;

2. D'une petite lame de plomb, longue de 25 à 27 millimètres, large de 2 $\frac{1}{2}$ millim. et épaisse de 1 $\frac{1}{2}$ à 2 millim., qui traverse une ouverture longitudinale (semblable à l'œil d'une aiguille ou d'un carrelet) percée dans la partie inférieure de la tige mobile entre la virole et le réservoir; ce sont les deux bouts de cette lame qui, repliés et rapprochés l'un de l'autre, comme il est dit ci-dessus, sont en quelque sorte soudés à froid et

marqués de la double empreinte par la presse de M. Régnier.

La tige mobile de fil de fer doit avoir la même grosseur que les tiges qui forment ordinairement la cage de la lampe, et qui servent à protéger la cheminée en tissu métallique contre tout choc extérieur. Elle peut être mise à la place d'une de ces tiges et en tenir lieu.

Quand au trou percé dans le fond supérieur du réservoir, il doit être assez profond pour qu'on ne puisse pas en retirer entièrement la tige mobile lorsqu'elle est traversée par la lame de plomb timbrée, et quel que soit le jeu ou l'intervalle restant entre cette lame et la virole de la cage. Comme il convient que ce trou n'ait point de communication avec l'intérieur du réservoir d'huile, il faut, si le fond supérieur de ce réservoir n'a pas une épaisseur suffisante, ajouter au-dessus ou au-dessous de ce fond, soit une plaque de cuivre soudée à la soudure forte, soit une petite masse ou poupée de cuivre soudée ou vissée.

Cette espèce de fermeture est fort simple et d'une exécution très-facile; elle a l'avantage de conserver à la lampe et à sa cage leur disposition ordinaire; elle dispense d'employer la tige à vis et le tube qui traversent le réservoir d'huile; elle diminue aussi les frais de fabrication et d'entretien, et on est fondé à croire que la dépense du renouvellement et du timbrage du plomb sera au-dessous d'un huitième ou d'un dixième de centime par jour, surtout si on défalque la valeur du vieux plomb. (Chaque lame, longue de 27 millimètres, large de 2 $\frac{1}{2}$ millim. et épaisse de 1 $\frac{1}{2}$ millim., ne pèserait que 9 décigrammes.

activement efficacement à propager ce nouveau procédé, qui offre tous les avantages qu'on pouvait souhaiter.

Recevez, monsieur le préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le conseiller d'état chargé de l'Administration des ponts et chaussées et des mines,

Signé Legrand.

CIRCULAIRE

Sur une instruction relative aux grandeurs à donner aux soupapes de sûreté et aux rondelles métalliques fusibles des chaudières à vapeur, en exécution de l'ordonnance du 29 octobre 1823.

Paris, 18 août 1832.

MONSIEUR LE PRÉFET,

L'ordonnance du 29 octobre 1823 porte, article 4, qu'il sera adapté deux soupapes de sûreté à la partie supérieure des chaudières des machines à vapeur à haute pression; les dimensions et les charges de ces soupapes doivent être égales et réglées tant sur la grandeur des chaudières, que sur le degré de pression porté sur leur numéro de marque, de telle sorte que le jeu d'une seule des soupapes suffise au dégagement de la vapeur, dans le cas où elle acquerrait une trop grande tension.

Indépendamment de ces deux soupapes de sûreté, les chaudières doivent être munies, d'après l'article 5 de la même ordonnance, de deux rondelles métalliques fusibles, l'une ayant un diamètre au moins égal à celui des soupapes, et l'autre un diamètre double.

Jusqu'ici l'on manquait de données positives pour la détermination des grandeurs des soupapes,

et, par suite, pour la fixation des grandeurs des rondelles : ainsi deux dispositions essentielles de l'ordonnance du 29 octobre 1823 ne pouvaient être exécutées avec la précision nécessaire. Un objet aussi important fixait depuis long-temps l'attention de l'administration; elle a ordonné des expériences qui sont aujourd'hui terminées et qui ont été faites par l'un des membres de la commission des machines à vapeur, sous la direction et avec le concours de cette commission.

Le résultat de ces expériences est consigné dans une nouvelle instruction que M. le ministre du commerce et des travaux publics a approuvée, sur mon rapport, le 23 juillet dernier. Elle est divisée en deux paragraphes et se termine par une table.

Le premier paragraphe donne les règles pour les soupapes de sûreté. On y indique deux formules, A et B; dans la première, on suppose que la soupape s'ouvre entièrement, et dans la deuxième, qu'elle ne fait que s'entr'ouvrir plus ou moins, lorsqu'il y a excès de la tension de la vapeur dans la chaudière.

Le second paragraphe donne les règles relatives aux rondelles métalliques fusibles.

La table est une application de la formule B aux cas les plus habituels de la pratique. On y considère les surfaces de *chauffe* des chaudières depuis 1 mètre jusques et y compris 30 mètres carrés, et la tension de la vapeur depuis 1 atmosphère ½ jusqu'à 6 atmosphères inclusivement; les paragraphes de l'instruction expliquent en détail les moyens de se servir de la table et comment l'on doit opérer pour les cas qui se trouvent en dehors de ces limites.

Je joins ici exemplaires de la nouvelle instruction.

Je vous invite à surveiller avec le plus grand soin l'exécution, dans votre département, des dispositions qu'elle renferme, et à en adresser des exemplaires à MM. les ingénieurs de la marine, aux fabricans de chaudières et de machines à vapeur, aux entrepreneurs des grands établissemens où l'on fait usage de ces chaudières et machines, enfin aux propriétaires de bateaux à vapeur.

Veuillez, monsieur le préfet, m'accuser réception de la présente circulaire, dont je transmets des ampliations à MM. les ingénieurs des mines et à MM. les ingénieurs des ponts et chaussées.

Recevez, monsieur le préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le conseiller d'état, chargé de l'administration des ponts et chaussées et des mines,

Signé LEGRAND.

INSTRUCTION

Sur les règles à suivre pour déterminer les diamètres des soupapes de sûreté et ceux des rondelles métalliques fusibles des chaudières à vapeur, en exécution de l'ordonnance royale, du 29 *octobre* 1823.

Plusieurs instructions ont été publiées pour l'exécution des ordonnances royales relatives tant aux machines et aux bateaux à vapeur, qu'aux chaudières qui servent au chauffage à la vapeur, ou à tout autre usage. Mais ces instructions laissent une grande lacune, en ce qui concerne plusieurs dispositions importantes de l'ordonnance royale du 29 octobre 1823. En effet, aucune ne fait connaître les moyens de déterminer les dimensions des soupapes de sûreté et celles des rondelles métalliques fusibles, de manière à satisfaire complétement aux articles 4 et 5 de cette ordonnance. Jusqu'ici les dimensions dont il s'agit ont été laissées à l'arbitraire des fabricans, dans l'impossibilité où l'administration s'est trouvée de fixer elle-même les dimensions à adopter pour chaque cas particulier, faute de données positives. Ces données ne pouvaient être fournies que par des expériences spéciales et directes; un travail long et difficile était indispensable. Ce travail a été exécuté par l'un des membres de la commission des machines à vapeur, sous la direction et avec le concours de cette commission. Les plus grandes précautions ont été prises pour donner aux expériences dont il s'agit, le degré de précision qu'elles pouvaient comporter, et sans lequel elles n'auraient pu conduire à des résultats gé-

néraux assez certains pour motiver les prescriptions administratives qui font l'objet de la présente instruction.

§ I.

RÈGLES POUR LES SOUPAPES DE SURETÉ.

L'article 4 de l'ordonnance royale du 29 octobre 1823, prescrit d'adapter à chaque chaudière deux soupapes de sûreté, lesquelles doivent être construites de telle sorte que le jeu d'une seule suffise au dégagement de la vapeur, dans le cas où elle acquerrait une trop grande tension. Suivant le même article, le diamètre de chaque soupape doit être réglé tant d'après la grandeur de la chaudière, ou plus exactement d'après sa surface de chauffe, que d'après le timbre qui est apposé sur la chaudière et qui indique, en chiffres, la pression pour laquelle elle a été construite; la pression de l'atmosphère étant prise pour l'unité.

Ainsi donc, à une surface de chauffe et à une pression données, doit répondre une soupape d'un diamètre déterminé, ce qui suppose que, pour un même diamètre de soupape, la surface par laquelle la vapeur pourra sortir sera toujours la même; mais on sait que, dans la pratique, cette surface varie suivant la disposition particulière de la soupape.

Les soupapes communément usitées ne peuvent que se soulever et s'entr'ouvrir; lorsqu'elles jouent, leurs orifices restent toujours en partie obstrués, en sorte qu'elles ne donnent pas à la vapeur une issue complétement libre. Pour cette raison, elles doivent être, toutes choses égales d'ailleurs, plus grandes que des soupapes qui s'ouvriraient entièrement, c'est-à-dire, qui, en

s'ouvrant, laisseraient des orifices entièrement libres, et n'opposeraient aucun obstacle à la sortie de la vapeur.

Les ingénieurs et les mécaniciens qui sont exercés aux calculs, trouveront facilement les diamètres de ces dernières soupapes, en se servant de la formule suivante :

$$d = 1{,}299837\sqrt{\frac{c}{n-0{,}41223684}},$$

ou, ce qui sera bien suffisant pour la pratique, de celle-ci :

$$d = 1{,}3\sqrt{\frac{c}{n-0{,}412}} \ldots\ldots \quad \text{(A)}$$

Dans cette formule, d représente le diamètre cherché, qu'on obtiendra exprimé en centimètres et parties décimales du centimètre; c, la surface de chauffe de la chaudière, exprimée en mètres carrés; n, le numéro du timbre de la chaudière; les quantités numériques dépendent des résultats des expériences citées ci-dessus; elle ont été déterminées de telle sorte que chaque soupape puisse seule suffire au dégagement de la vapeur.

Les diamètres calculés au moyen de cette formule conviennent pour les soupapes qui s'ouvriraient entièrement; mais, comme on l'a dit, les soupapes qui ne font que se soulever et s'entr'ouvrir doivent être plus grandes, pour qu'elles puissent présenter à la vapeur des surfaces de sortie suffisantes : on a reconnu qu'il fallait donner à ces soupapes des diamètres au moins doubles de ceux des premières. Pour avoir immédiatement ces diamètres, on emploîra la formule qui suit :

$$d = 2,6\sqrt{\frac{c}{n - 0,412}} \; \ldots\ldots \quad (B)$$

C'est avec cette dernière formule que la table qui est jointe à la présente instruction a été calculée.

Cette table donne donc immédiatement les diamètres des soupapes dont on fait habituellement usage, c'est-à-dire, celles qui ne font que s'entr'ouvrir plus ou moins, lorsqu'il y a excès de tension de la vapeur dans la chaudière.

Dans le cas où une soupape serait construite de manière à s'ouvrir entièrement, et à laisser par conséquent l'orifice de sortie parfaitement libre, alors, pour avoir le diamètre de cette soupape, on ne prendrait, dans la table, que la moitié du nombre qui se rapporterait à la surface de chauffe de la chaudière et au numéro de son timbre.

La table exprime d'ailleurs les diamètres de demi en demi-atmosphère, à commencer de 1 $\frac{1}{2}$ jusques et y compris *six atmosphères*, et cela, pour des surfaces de chauffe de 1 à 30 mètres carrés inclusivement. Pour en faire usage, il sera nécessaire de déterminer préalablement, en mètres carrés, la surface de chauffe de la chaudière, c'est-à-dire, toute la surface qui reçoit l'action du feu, en ayant égard à la forme de la chaudière, à sa disposition, à celle des tubes bouilleurs et des conduits dans lesquels circule la flamme du foyer, et on prendra cette surface plutôt plus grande que plus petite.

Supposé, par exemple, une chaudière ayant une surface de chauffe de 20 mètres carrés, et qui serait timbrée pour quatre atmosphères : ou

cherchera d'abord, dans la première colonne de la table, portant en tête, *surfaces de chauffe*, le nombre 20; puis, dans la colonne portant en tête, *quatre atmosphères*, on s'arrêtera au nombre 6°, 138, qui répond à ce nombre 20 : ce nombre exprimera, en centimètres et parties décimales du centimètre, le diamètre que devra avoir chaque soupape de sûreté.

Cette table ne s'étend pas au-dessus de *six atmosphères*; il est nécessaire, pour les pressions plus élevées, de donner aux soupapes de sûreté, à égalité de surfaces de chauffe, des diamètres aussi grands que pour la pression de *six atmosphères*. Si donc, le numéro de marque d'une chaudière indique une pression qui excède les limites de la table, on procédera comme pour le timbre de six atmosphères, et on cherchera, dans la dernière colonne de la table, le nombre correspondant à celui qui, dans la première colonne, exprimera la surface de chauffe de cette chaudière.

On a jugé inutile d'étendre la table à des surfaces de chauffe ayant plus de 30 mètres carrés; d'abord, parce qu'il est préférable, et même prudent, d'augmenter le nombre des chaudières, plutôt que d'en faire qui aient de trop grandes dimensions; ensuite, parce qu'on pourra facilement, pour les surfaces de chauffe qui surpasseraient 30 mètres carrés, calculer les diamètres à donner aux soupapes, en se servant des formules qui ont été précédemment données, savoir : de la formule (A), dans le cas où ces soupapes seraient disposées pour s'ouvrir entièrement; ou de la formule (B), si elles devaient seulement se soulever et s'entr'ouvrir, comme toutes celles qui sont habituellement en usage.

Lorsqu'un fabricant, parmi les soupapes dont il fait ordinairement usage, n'en trouvera pas qui auront précisément le diamètre qui répondra à la surface de chauffe et au numéro de marque d'une certaine chaudière, il pourra y adapter une soupape d'un diamètre différent, pourvu que ce diamètre soit toujours plus grand que celui qui est indiqué par la table.

Les soupapes de sûreté ayant les diamètres que donne soit la table, soit la formule, conviendront non seulement aux cas ordinaires du chauffage, mais encore à la circonstance d'une production surabondante de vapeur, qu'occasionnerait un feu poussé avec une trop grande activité. Mais il est bien essentiel de ne pas confondre cette circonstance avec celle d'une formation subite d'une grande quantité de vapeur, qui serait due à une cause accidentelle, car celle-ci peut, suivant l'opinion de plusieurs praticiens éclairés, donner lieu à des explosions, contre lesquelles les soupapes de sûreté et les rondelles métalliques fusibles seraient des moyens impuissans. Pour prévenir ces explosions si dangereuses, on ne saurait veiller trop soigneusemet à tout ce qui a rapport à l'alimentation des chaudières, et à l'observation des mesures de précaution indiquées dans les instructions des 19 mars 1824, 27 mai et 3 juin 1830.

En déterminant les dimensions des soupapes, ainsi qu'il vient d'être prescrit, celles dont on fait habituellement usage auront généralement des diamètres plus grands que ceux qu'on leur donne maintenant ; ce qui sera avantageux, puisque, dans beaucoup de cas, ces diamètres sont réellement trop petits. On obtiendra cet avantage sans

néanmoins être entraîné dans l'inconvénient d'augmenter les dimensions qui ont été assignées jusqu'à présent aux rondelles métalliques fusibles; on pourra, au contraire, diminuer ces dimensions, en les réglant ainsi qu'il va être dit; en sorte qu'à l'avenir, l'usage des rondelles sera moins gênant et moins coûteux.

§ II.

RÈGLES POUR LES RONDELLES MÉTALLIQUES FUSIBLES.

L'article 5 de l'ordonnance royale du 29 octobre 1823, porte qu'en outre des soupapes de sûreté, il sera adapté à chaque chaudière deux rondelles métalliques fusibles, aux degrés déterminés dans ce même article.

La première de ces rondelles, celle qui est la plus fusible, doit avoir un diamètre au moins égal à celui d'une des soupapes de sûreté, et la seconde rondelle, celle qui est la moins fusible, un diamètre double.

Mais la soupape dont il s'agit ici est celle qui s'ouvrirait entièrement. Ainsi, la moitié de chaque nombre que donne la table, exprimera, en centimètres et parties décimales du centimètre, le diamètre de la première rondelle, et ce même nombre, pris en entier, exprimera celui de la seconde rondelle.

Si, par exemple, la chaudière a une surface de chauffe de 10 mètres carrés, et si le numéro de son timbre est $4\frac{1}{2}$ atmosphères, on trouvera dans la table, pour ce numéro et cette surface de chauffe, $4^{c},066$. Ce nombre sera le diamètre de la seconde rondelle, c'est-à-dire, celle qui est la moins fusible; et, en le divisant par 2, on aura

2,033 pour le diamètre de la première rondelle, celle qui est la plus fusible.

Quand une chaudière sera frappée d'un timbre indiquant une pression plus grande que *six atmosphères*, les rondelles métalliques devront toujours avoir les degrés de fusibilité voulus par le numéro du timbre; mais, dans ce cas, les dimensions de ces rondelles seront, comme celles des soupapes de sûreté, réglées de la même manière que si la chaudière portait seulement le timbre de six atmosphères.

Lorsqu'il sera nécessaire de maintenir extérieurement, avec une grille, les rondelles fusibles, pour les empêcher de bomber, lorsqu'elles sont en activité de service, il faudra augmenter leurs diamètre de manière que la surface libre, ou, en d'autres termes, que la surface non recouverte de chaque rondelle soit, pour la première, égale à la surface d'une soupape qui, s'ouvrant entièrement, conviendrait à la chaudière, et pour la seconde rondelle, quadruple de la surface de la même soupape.

Paris, le 23 juillet 1832.

Le conseiller d'état, chargé de l'administration des ponts et chaussées et des mines,

Signé LEGRAND.

APPROUVÉ :

Paris, le 23 juillet 1832.

Le pair de France, ministre-secrétaire d'état au département du commerce et des travaux publics,

Signé Cte. D'ARGOUT.

TABLE *pour régler les diamètres à donner aux orifices des soupapes de sûreté et aux rondelles métalliques fusibles.*

Surfaces de chauffe des chaudières.	NUMÉROS DES TIMBRES INDIQUANT LES TENSIONS DE LA VAPEUR SOUS LA PRESSION DE DIFFÉRENTES ATMOSPHÈRES.									
	1 1/2 atmosph.	2 atmosph.	2 1/2 atmosp.	3 atmosp.	3 1/2 atmosp.	4 atmosp.	4 1/2 atmosp.	5 atmosp.	5 1/2 atmosp.	6 atmosp.
m. c	centim.	centim.	centim.	centim	centim.	centim.	centim.	centim.	centim.	centim.
1	2.493	2.063	1.799	1.616	1.479	1.372	1.286	1.214	1.152	1.10
2	3.525	2.918	2.544	2.285	2 092	1.941	1.818	1.716	1.630	1.55
3	4.317	3.573	3.116	2.799	2.563	2.377	2.227	2.102	1.996	1.90
4	4.985	4.126	3.598	3.232	2.959	2.745	2.572	2.427	2.305	2.20
5	5.574	4.613	4.023	3.614	3.308	3.069	2.875	2.714	2.578	2.4
6	6.106	5.054	4.407	3.958	3.624	3.362	3.149	3.973	2.823	2.69
7	6.595	5.458	4.760	4.276	3.914	3.631	3.402	3.211	3.045	2.91
8	7.050	5.835	5.089	4.571	4.185	3.882	3.637	3.433	3.260	3.11
9	7.478	6.189	5.398	4.848	4.438	4.117	3.457	3.641	3.458	3.29
10	7.882	6.524	5.690	5 110	4.679	4.340	4.066	4.838	3.645	3.47
11	8.267	6.843	5.967	5.360	4.907	4.552	4.265	4.025	3.823	3.64
12	8.635	7.147	6.233	5.598	5.125	4.754	4.454	4.204	3.993	3.81
13	8.987	7.439	6.487	5.827	5.334	4.949	4.636	4.376	4.156	3.96
14	9.325	7.720	6.732	6.047	5.536	5.138	4.811	4.541	4.312	4.12
15	9.654	7.990	6.968	6.259	5.730	5.316	4.980	4.701	4.464	4.25
16	9.970	8.253	7.197	6.464	5.918	5.490	5.143	5.854	4.610	4.39
17	10.277	8.506	7.418	6.663	6.100	5.659	5.302	5.004	4.752	4.53
18	10 575	8.753	7.633	6.841	6.277	5.823	5.455	5.149	4.890	4.66
19	10.865	8.993	7.842	7.044	6.449	5.982	5.605	5.290	5.024	4.79
20	11.147	9.227	8.046	7.227	6.616	6.138	5.750	5.428	5.154	4.91
21	11.423	9.454	8.245	7.389	6.780	6.289	5.892	5.561	5.282	5.04
22	11.691	9.677	8.439	7.580	6.939	6.437	6.031	5 692	5.406	5.15
23	11.954	9.894	8.629	7.750	7.095	6.582	6.167	5.820	5.527	5.27
24	12.211	10.107	8.814	7.917	7.248	6.723	6.299	5.845	5.646	5.38
25	12.463	10.316	8.996	8.080	7.397	6.862	6.429	6.069	5.763	5.49
26	12.710	10.520	9.174	8.240	7.544	6.998	6.556	6.188	5.877	5.60
27	12.952	10.720	9.349	8.397	7.776	7.132	6.681	6.306	5.989	5.715
28	13.190	10.917	9.520	8.551	7.828	7.262	6.804	6.422	6.099	5.819
29	13.423	11.110	9.689	8.703	7.967	7.391	6.924	6.535	6.207	5.92
30	13.653	11.300	9.855	8.851	8.103	7.517	7.043	7.648	6.313	6.02

ORDONNANCES DU ROI,

CONCERNANT LES MINES,

RENDUES PENDANT L'ANNÉE 1831.

PREMIER TRIMESTRE.

(Les ordonnances du commencement du premier trimestre ont été insérées dans la 6e. liv. de 1830.)

Ordonnance du 1er. février 1831, portant concession des mines de lignite du vallon de Vède (Bouches-du-Rhône).

(Extrait.)

LOUIS-PHILIPPE, etc.

ART. Ier. Il est fait à MM. Paul-Melchior-Bienvenu Durand et associés, et Joseph Paque, sous le nom de concession de Vède, concession des mines de lignite du vallon de Vède, commune d'Auriol, département des Bouches-du-Rhône.

ART. II. Cette concession, dont l'étendue surperficielle est de trois kilomètres carrés 56 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan qui restera annexé à la présente ordonnance :

Au nord, par 3 lignes droites menées de l'angle sud ouest de la bastide de Jean Laget, à l'angle sud de la bastide de Joseph Roubaud; de là à l'angle est de la bastide de Jean Voulai; et ensuite au point culminant de l'arche du pont de Vède;

A l'ouest, par une suite de lignes droites partant du pont de Vède et passant par l'angle sud-est de la bastide d'Anglesi, du sommet du rocher, le banc rouge (baon rouge), la montjoie, ou borne placée sur une barre au sarrier de la montagne des Adrets de Dauringue, la pointe de rocher des Adrets de Roussargue, et la deuxième pointe de rocher désignée dans le plan par la lettre N et située au sud-est de la précédente;

Au sud par la ligne N, M, tirée du point N ci-dessus déterminé, au point où une ligne dirigée de la montjoie de la tête de Roussargue, à la montjoie de la tête de Pachalet, coupe une ligne tirée de l'angle nord-est de la bergerie de Guis, à l'angle sud-est de la bastide de Dauringue, point d'intersection désigné par la lettre M sur le plan et où il sera placé une borne ;

Enfin à l'est, à partir de ce point d'intersection M, par une ligne allant à l'angle sud-est de la Bastide de Dauringue, puis par une autre ligne droite de la Bastide de Dauringue au point de réunion des affluens, ou sources formant le ruisseau de Vède; à 239 mètres au nord-nord-est de Dauringue; de ce point suivant le cours dudit ruisseau de Vède sur une longueur développée de 1450 mètres, jusqu'à la rencontre de la ligne menée de la montjoie, placée à l'angle nord-ouest de la glacière, au sommet du banc rouge; puis en remontant par cette droite à ladite montjoie de la glacière, et enfin par deux droites dirigées, la première sur la montjoie de la tête de Pachalet, et la deuxième sur l'angle sud-ouest de la bastide de Jean Laget, point de départ.

Art. IV. En exécution des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires paieront aux propriétaires du sol, une rente annuelle de cinq centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Art. VII. Ils se conformeront exactement aux clauses et conditions du cahier des charges, approuvé par notre directeur-général des ponts et chaussées et des mines; ce cahier restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de lignite de Vède, département des Bouches-du-Rhône.

(Extrait.)

Art. Ier. Immédiatement après l'obtention de la concession, les concessionnaires feront continuer les recherches commencées au point D du plan, joint à leur demande, pour constater l'allure et la puissance du gîte de lignite reconnu en ce point.

Art. II. L'exploitation de la couche C sera entreprise de la manière suivante :

Un puits vertical sera ouvert au nord-ouest et à

100 mètres au moins de l'affleurement C, et poussé jusqu'à 2 mètres au-dessous de la couche à exploiter. Une galerie sera pratiquée dans le combustible, en partant du puits et en descendant selon la ligne de plus grande pente de la couche. Il pourra être percé des traverses perpendiculaires à cette galerie, à une distance de 50 mètres du puits au moins; dans ce cas, ces traverses seront éloignées de 20 mètres les unes des autres, et l'une d'elles débouchera au jour, vers le sud-ouest, afin d'ouvrir une première issue aux eaux.

Si ces travaux démontrent que la couche est régulière et se prolonge vers le nord, la grande galerie de pente sera continuée jusqu'au point correspondant au niveau des hautes eaux du ruisseau de Vède, et, dès ce moment, il y aura lieu à ouvrir un canal d'écoulement débouchant dans ce ruisseau (à un mètre au-dessus des hautes eaux), sous la bastide dite la *marinière*.

Ce canal, dont la pente n'excèdera pas $\frac{1}{500}$, sera exécuté sous la surveillance spéciale de l'ingénieur des mines du département, qui en fixera les dimensions, d'après la solidité du sol, et de manière qu'elle puisse servir également au roulage et à l'extraction du charbon, aussitôt qu'elle sera terminée. L'exploitation en grand de la couche de combustible, pourra avoir lieu, en commençant par les parties inférieures au niveau d'écoulement naturel et en remontant.

Art. III. Le mode d'exploitation de la couche C, coordonné avec l'existence des travaux préparatoires mentionnés à l'article qui précède, et généralement le mode d'exploitation des couches de lignite découvertes aux points C et D, et de toute autre couche découverte ou à découvrir dans l'étendue de la concession, sera déterminé par le préfet du département, sur la proposition des concessionnaires et le rapport de l'ingénieur des mines.

Ordonnance du 1er. février 1831, portant concession des mines de fer de Saulnot, etc. (Haute-Saône.)

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. de Pourtalès de Raincourt, Viellard, Antonin, Humann, Saglio et Gast, sous le

nom de concession de Saulnot, concession des mines de fer situées sur les communes de Saulnot, Chavannes et Villers-sur-Saulnot, arrondissement de Lure, département de la Haute-Saône.

Art. II. Cette concession renfermant une étendue superficielle de 4 kilomètres carrés 50 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

A l'est et au nord-est, par le chemin de Saulnot au hameau de la côte des Chênes, à partir du gros chêne qui se trouve sur ce chemin (au point K du plan), jusqu'à sa rencontre avec le chemin qui conduit de Courmont à la côte des Chênes;

Au nord-ouest, par une ligne droite passant par ladite rencontre des chemins de Saulnot et de Courmont, et par l'intersection du même chemin de Courmont avec la limite du territoire de Malval;

A l'ouest, par une ligne droite joignant les intersections de la limite du territoire de Malval, d'une part avec ledit chemin de Courmont, et de l'autre avec le chemin qui conduit à la mine de fer, dite de la Claie-Jean-Sire, point où se trouve une borne en pierre;

Au sud-ouest, par une ligne droite allant de cette borne à l'intersection du chemin de Broussottes avec la limite du bois de Malval;

Et au sud, par deux lignes droites, dont l'une fait la limite du bois de Malval, depuis le chemin des Broussottes jusqu'à l'angle nord dudit bois, et dont l'autre va de cet angle au gros chêne, point du départ.

Art. V. Conformément aux art. 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, ils (*les concessionnaires*) paieront aux communes de Saulnot, Chavannes et Villers-sur-Saulnot, propriétaires indivises des terrains sur lesquels s'étend la concession, une rétribution de 1 fr. 25 cent. par chaque mètre cube de minerai extrait.

Art. VII. Le montant des rétributions ou indemnités dues aux trois communes propriétaires du sol, sera partagé entre lesdites communes, dans la proportion de leurs affouages, et leur quote part sera portée sur le budget de chaque année, pour être employée, comme les autres recettes, aux diverses dépenses communales.

Art. IX. Conformément à l'art. 70 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires seront tenus de fournir an-

nuellement une quantité de minerai de fer de Saulnot, qui pourra s'élever jusqu'à 500 mètres cubes, à chacun des hauts-fourneaux de Magny-Vernois, Saint-Georges, Villersexel, Fallon et Chagey, situés dans le département de la Haute-Saône, Montagney, Audincourt et Bourguignon (Doubs), Chatenois et Belfort (Haut-Rhin).

Le prix de ces minerais sera le même pour tous ces hauts-fourneaux. Il sera fixé soit de gré à gré, soit à dire d'experts. Dans ce dernier cas, cette fixation sera faite administrativement.

Pour la fixation du prix, les experts auront égard, conformément aux articles 65 et 66 de la loi précitée, aux frais d'extraction des lieux et à la valeur du minerai.

Art. X. Dans le cas où la propriété de ces hauts-fourneaux appartenant aux titulaires de la présente concession, viendrait à passer dans d'autres mains, les propriétaires de la concession n'en seront pas moins tenus de fournir à ces hauts-fourneaux la quantité de minerai qui leur sera demandée, jusqu'à la concurrence de celle fixée par l'article précédent.

Art. XI. Les concessionnaires se conformeront exactement aux clauses et conditions du cahier des charges qu'ils ont souscrit. Ce cahier demeurera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de fer de Saulnot (Haute-Saône).

Art. Ier. Au fond du puits P, on percera deux galeries d'allongement suivant la direction du gîte, l'une allant à l'est, l'autre à l'ouest, et une galerie de pendage descendant au sud, suivant l'inclinaison du même gîte.

Art. II. Ces galeries seront commencées dès la reprise des travaux, et ne pourront être abandonnées qu'avec une permission du préfet, accordée sur la demande des concessionnaires et sur le rapport des ingénieurs des mines.

Art. III. Ces travaux seront aérés au moyen d'une communication d'un mètre sur 1m,50, où l'on se ménagera un emplacement pour un serrement communiquant avec les anciens ouvrages B.

Art. IV. Les parties des anciens ouvrages B, qui présentent des dangers, seront fermées au moyen de remblais et de maçonnerie en pierre sèche, et l'on y con-

servera un passage pour communiquer avec la galerie d'aérage de l'article précédent.

ART. V. Si la reconnaissance du gîte par la galerie de pendage, apprend que son inclinaison augmente beaucoup, le fonçage du puits sera continué dans le mur du gîte, et l'on y rentrera par une galerie de traverse (rainure). Dans le cas contraire, un nouveau puits sera foncé. Le choix entre ces deux modes de travaux, et l'emplacement du nouveau puits, s'il y a lieu, seront déterminés par le préfet, sur la demande du concessionnaire et le rapport des ingénieurs des mines.

ART. VI. Les travaux de reconnaissance à exécuter ensuite au fond du puits, seront déterminés de la même manière.

ART. VII. Après que les travaux de reconnaissance auront suffisamment fait connaître l'allure, la composition et la puissance du gîte, le projet du mode définitif d'exploitation sera soumis au ministre de l'intérieur par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines, les concessionnaires ayant été entendus.

ART. VIII. Les concessionnaires seront tenus de reprendre et continuer le percement de la galerie d'écoulement ouverte dans la partie occidentale du bois de la Claye-Jean-Sire, à l'époque où la nécessité de ce travail aura été reconnue par le préfet, sur le rapport des ingénieurs, les concessionnaires ayant été entendus.

ART. IX. Les concessionnaires feront exécuter des recherches, à l'effet de reconnaître dans l'étendue de leur concession, l'existence, l'allure et l'importance des gîtes de minerai de fer, et les ressources sur lesquelles on pourra compter pour l'avenir. Ces travaux seront exécutés dans les lieux qui seront indiqués par le préfet, sur le rapport des ingénieurs, les concessionnaires ayant été entendus. Dans tous les cas, ceux-ci ne pourront être tenus de dépenser pour cet objet plus de 1,000 fr. par année.

ART. X. Dans le cas où il y aurait lieu d'exploiter un gîte de minerai, autre que celui dont il est fait mention dans les articles précédens, le mode d'exploitation à suivre sera prescrit de la manière indiquée aux art. 5, 6 et 7 ci-dessus.

ART. XIV. Les concessionnaires ne pourront livrer du minerai à la consommation générale qu'après avoir sa-

tisfait aux affouages affectés aux usines *d'Audincourt*, *Bourguignon*, *de Chagey*, *de Magny-Vernois*, *de Saint-Georges*, *de Villersexel*, *de Montagny*, *de Belfort*, *de Chatenois et de Fallon*, conformément à l'ordonnance de concession à intervenir.

Art. XV. Pour éviter les contestations qui pourraient s'élever entre les concessionnaires et les maîtres d'usines jouissant d'affectations, le minerai, après le triage, sera mis en tas de 50 mètres cubes chacun, et ces tas seront livrés, à tour de rôle et sans choix, aux diverses usines usagères.

Art. XVI. Les concessionnaires sont tenus de faire cuber le minerai extrait, à la fin de chaque quinzaine, en présence d'un commissaire des communes de Saulnot, Villers-sur-Saulnot et Chavannes.

Le maire de Saulnot, le directeur de la mine et le commissaire des communes, devront avoir chacun un registre sur lequel ils inscriront, après le cubage, le nombre de mètres cubes de minerai; et, tous les trois mois, le maire de Saulnot fera le relevé de la quantité de minerai extraite pendant le trimestre précédent et le notifiera au directeur de la mine qui, dans la huitaine, devra faire verser, entre les mains du receveur des communes, le montant de la rétribution qui leur sera due, conformément au prix fixé pour chaque mètre cube par l'ordonnance de concession.

Art. XVII. Les concessionnaires seront civilement responsables des délits commis dans les bois par leurs ouvriers et bestiaux. Ils transmettront tous les trois mois, au garde général des forêts du cantonnement, un état indiquant les noms, prénoms et domiciles des ouvriers, ainsi que l'époque où ils seront entrés à leur service, et celle où ils l'auront quitté.

Art. XVIII. Les déblais provenant des exploitations, seront déposés aussi près que possible de l'entrée des mines, dans les endroits les moins dommageables qui seront indiqués par les agens forestiers locaux.

Art. XIX. Les concessionnaires devront s'adresser à l'administration des forêts, pour obtenir la désignation de nouveaux chemins qui leur deviendraient nécessaires pour le transport des minerais, et auxquels ils ont droit en vertu de l'art. 80 de la loi du 21 avril 1810.

Ordonnance du 1er. février 1831, portant concession des mines de lignite, dites de la Gacherelle (Bouches-du-Rhône).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Bazin et compagnie, concession des mines de lignite, dites de la Gacherelle, situées dans les communes de Martigues et de Châteauneuf, département des Bouches-du-Rhône.

Art. II. Cette concession, renfermant une étendue superficielle de 2 kilomètres carrés 94 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

A l'ouest, par une ligne droite menée de l'angle sud-ouest de la concession Barlatier (cet angle distant de 650 mètres de la maison de M. Germain Royer), au point culminant de la butte dite Gros-Peyroon, situé sur la rive sud de l'étang de Caronte; de là, par une autre droite traversant ledit étang, jusqu'à la borne en pierre de taille qui marque, sur la rive nord, la séparation entre les eaux communes de navigation et les eaux particulières des Bourdigues, des Martigues, cette borne placée dans la direction nord-est, à 60 mètres de distance des bords de l'étang;

Au nord, par une ligne droite partant de ladite borne, et se prolongeant de l'ouest à l'est sur l'étang de Berre, jusqu'au sommet du roc le plus septentrional du groupe dit les Trois-Frères ;

A l'est, par une droite menée dudit rocher à l'angle nord-ouest de la chapelle de Saint-Médard, quartier de la Mède, sur le bord méridional de la route de Marseille; de ce point, par une autre droite jusqu'à l'oratoire situé sur la limite est de la concession Barlatier, et de là, suivant cette même limite en remontant vers le nord, jusqu'à la rive de l'étang de Berre, point angulaire de ladite concession ;

Enfin au sud, par une suite de lignes droites formant la limite septentrionale de la concession Barlatier, partant du point angulaire qui vient d'être désigné, passant par la maison Rebois et divers autres points intermédiaires, et aboutissant à l'angle sud-ouest de ladite concession, point de départ.

Art. V. Le droit attribué aux propriétaires de la

surface par les articles 6 et 42 de la loi précitée (21 *avril* 1810), est réglé à une rente annuelle de dix centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Ordonnance du 1er. février 1831, portant concession des mines de manganèse, dites de Lamothe (Dordogne).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait aux héritiers et ayant-droit de M. Barbot-Bellevue, concession de mines de manganèse, dites de Lamothe, situées dans la commune de Nontron, département de la Dordogne.

Art. II. Cette concession, qui renferme une étendue superficielle de 89 hectares 54 ares, conformément au plan qui restera annexé à la présente ordonnance, est limitée ainsi qu'il suit, savoir :

A l'est, par la route de Nontron à Piégut, à partir de l'angle nord de la maison de Martial Gros, jusqu'au portail Vieillemard;

Au nord, par une ligne tirée du portail Vieillemard à l'angle nord-est de la maison située au village de la Côte, appartenant à Mérigutt cadet, demeurant au lieu de Blanchitières;

Au sud-ouest, par une ligne tirée du point ci-dessus à l'angle nord de la maison Desgranges, et par une autre ligne droite tirée de ce dernier point à l'angle nord de la maison Martial Gros, point de départ.

Art. IV. Les droits attribués aux propriétaires du sol sont réglés, conformément aux art. 6, 18 et 42 de la loi du 21 avril 1810, à une rente annuelle de 10 centimes par hectare de terrain, compris dans l'étendue de la concession.

Art. VII. Ils (*les concessionnaires*) se conformeront exactement au cahier des charges du 18 octobre 1830, et qui restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de manganèse de Lamothe (Dordogne).

(Extrait.)

Art. Ier. L'exploitation du manganèse se fera de deux manières :

A. Par tranchées ouvertes, lorsque l'épaisseur du ter-

rain qui recouvre le gîte métallifère n'excédera pas 5 à 6 mètres;

B. Par puits et galeries, quand il sera reconnu que l'extraction par tranchées serait désavantageuse.

Art. II. Les tranchées seront remblayées avec les terres stériles, au fur et à mesure de l'avancement du travail, et on les disposera de manière à profiter, pour l'écoulement des eaux, de la pente naturelle du terrain.

Art. III. Les puits et galeries et chambres d'exploitation, suivant leur durée, qui sera calculée d'après la consistance des gîtes de minerais reconnus par des ouvrages préliminaires, seront garnis d'un boisage permanent et d'un boisage volant. Ce dernier sera suffisant quand les travaux devront être évacués dans l'année. Les déblais provenant des fouilles intérieures seront remplacés successivement dans les ouvrages excavés, de manière à permettre l'enlèvement de la plus grande partie du minerai; et lorsque ces puits auront été reconnus inutiles, les concessionnaires seront tenus de les faire combler.

Art. IV. Lorsque l'épaisseur des gîtes sera considérable et excèdera la hauteur d'une galerie ou chambre, on formera plusieurs étages d'exploitation en s'élevant successivement de bas en haut, après avoir solidement remblayé les vides intérieurs.

Art. V. Les travaux seront coordonnés entre eux, de telle sorte que deux puits voisins se servent mutuellement du puits d'airage et que les champs d'exploitation aient toute la latitude que comportent les gîtes de minerai à extraire.

Art. VI. Tant qu'il n'aura pas été reconnu que des machines plus puissantes sont nécessaires, on se servira, pour l'extraction et l'épuisement, de treuils garnis d'un axe en fer et portés sur des montans avec jambes et semelles solidement établies.

Art. VII. Les concessionnaires ne pourront étendre leurs travaux souterrains au-dessous de la route de Nontron à Angoulême. Dans le cas où ils pratiqueraient à moins de dix mètres des bords de la route, des puits ou autres excavations, ils seront tenus, pour prévenir tout accident, d'entourer d'un mur de deux mètres de hauteur, l'espace occupé par les travaux d'exploitation.

Art. VIII. Dans le délai de six mois, à partir de la notification de la présente ordonnance, les concession-

naires adresseront au préfet les plans et coupes des travaux qu'ils se proposent de conduire en conformité des dispositions prescrites dans les articles précédens. Ces plans, dressés sur l'échelle d'un millimètre par mètre et divisés en carreaux de dix en dix millimètres, seront accompagnés d'un mémoire explicatif.

L'exécution du projet des travaux sera autorisée par le préfet, sur l'avis de l'ingénieur des mines.

Le cas arrivant où cet ingénieur reconnaîtrait dans le projet d'exploitation des vices susceptibles de compromettre la sûreté des ouvriers ou la conservation de la mine, le préfet pourra modifier, suspendre ou interdire l'exécution de tout ou partie des ouvrages projetés qu'il jugerait avoir ce résultat, sauf à en rendre compte au ministre de l'intérieur.

Art. IX. Dans le cas où des circonstances imprévues obligeraient à apporter quelques modifications aux plans généraux d'exploitation, les concessionaires seront tenus d'en faire immédiatement la déclaration au préfet du département.

Art. XII. Dans le cas où il serait constaté par procès-verbal de l'ingénieur, que les concessionnaires ne suivent pas le plan d'exploitation conforme à leur déclaration ou aux modifications adoptées par le préfet, il y aurait lieu de soumettre les travaux à une surveillance spéciale. A cet effet, un garde-mine ou tout autre préposé commis, aux frais des concessionnaires, par le préfet, serait chargé de lui rendre compte journellement de l'état des travaux et de lui proposer telle mesure qui serait jugée nécessaire.

Art. XIV. Dans le cas où la préparation du minerai devrait avoir lieu dans des usines de la nature de celles spécifiées en l'art. 73 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires ne pourront les établir qu'après avoir obtenu la permission de les ériger.

Art. XVII. En cas d'abandon des mines ou de renonciation à la concession, ils en préviendront le préfet, par pétition régulière, au moins six mois à l'avance, pour qu'il puisse être pris les mesures convenables, soit pour sauver les droits des tiers par la publication qui sera faite de la demande, soit pour la reconnaissance complète, la conservation ou, s'il y a lieu, l'abandon définitif des travaux.

Ordonnance du 7 février 1831, portant qu'il est fait aux concessionnaires des mines de houille de Norroy (Vosges), *remise de leur redevance proportionnelle pendant cinq ans, à partir du* 1er. *janvier* 1831.

Ordonnance du 15 *février* 1831, *portant concession des mines d'or de la Gardette* (**Isère**).

(Extrait.)

Art. Ier Il est fait concession à M. Van de Velde, des mines d'or de la Gardette, situées dans la commune de Villard-Eymond, au-dessus du village de ce nom, département de l'Isère.

Art. II. Cette concession, renfermant une étendue superficielle de 49 hectares 6 ares, est et demeure limitée, conformément au plan joint à la présente ordonnance, ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par une ligne droite partant de la Croix-du-Ponteil, jusqu'à la croix du Chassal ;

A l'ouest, par deux lignes droites : la première partant de la croix du Chassal, se dirigeant au point M du plan, placé sur la Combe-Buichelier, à 194 mètres de l'ouverture B de la galerie; la deuxième partant de ce point M et allant aboutir à la croix de la Gardette ;

Au sud, par une ligne droite partant de la croix de la Gardette, faisant avec la deuxième ligne (limite ouest), un angle de 120 degrés et s'arrêtant au point N du plan, distant de la croix de la Gardette de 570 mètres ;

A l'est, par une ligne droite partant du point N ci-dessus, et aboutissant à la croix du Ponteil, point de départ.

Art. IV. Le concessionnaire sera tenu de se conformer exactement aux clauses et conditions du cahier des charges adopté en conseil général des mines et approuvé par notre conseiller d'Etat, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Cahier des charges pour la concession des mines d'or, de la Gardette (Isère).

(Extrait.)

Art. Ier. Il sera fait par le concessionnaire, sous la surveillance de l'ingénieur des mines, divers travaux de reconnaissance.

Art. II. Ces travaux auront lieu sur le point le plus bas du filon, par une galerie poussée suivant la direction, et dont la pente ne dépassera pas $\frac{1}{300}$ ou $\frac{1}{400}$.

Cette galerie aura 1m. 80 de hauteur, et 1m. 16 de large au milieu de sa hauteur.

Art. III. On reprendra les travaux anciens sur un ou deux points, et on continuera le percement des galeries, en suivant toujours la direction du filon, et en s'enfonçant dans la montagne.

Ordonnance du 28 février 1831, qui fixe définitivement la retenue des eaux du ruisseau de la Bonde, déterminé par l'art. 2 de l'ordonnance royale du 1er. novembre 1826, autorisant l'établissement de deux lavoirs à bras, en faveur de M. Jean-Baptiste Lamarche.

Ordonnance du 28 février 1831, portant réduction de la concession-sud des mines de houille de Fréjus (Var).

(Extrait.)

Art. Ier. Les limites de la concession *sud* des mines de houille de Fréjus, accordée par l'ordonnance du 30 avril 1823, sont et demeurent fixées, suivant la demande des propriétaires de ladite concession, ainsi qu'il suit, savoir :

A l'est, par une droite partant du sommet des cantonniers, passant par le sommet méridional de Malatras et prolongée jusqu'à la limite menée du Boc-de-Bagnols, au sommet Sardoux servant de limite à la concession du *nord* de Fréjus ;

Au nord, cette dernière ligne, depuis le point susdit

jusqu'à un point marqué par la rencontre d'une ligne tirée de l'angle nord-est de la bastide Grisolle, à l'angle sud-est de la bastide des-Gaux;

A l'ouest, la ligne ci-dessus, depuis la limite nord de la concession du nord jusqu'à la bastide de Grisolle;

Au sud enfin, par une droite tirée de la bastide de Grisolle, au sommet des cantonniers, point de départ.

Les limites ci-dessus comprennent une étendue superficielle de 9 kilomètres carrés 44 hectares 51 ares.

Art. II. Les concessionnaires demeureront tenus de se conformer aux dispositions de l'ordonnance du 3 avril 1823 et du cahier des charges y annexé, qui ne sont pas contraires à la présente ordonnance.

Ordonnance du 28 *février* 1831 *portant concession des mines de houille d'Aubin et Cransac* (Aveyron).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à M. Louis Cibiel, sous le nom de concession de Lavergne, concession des mines de houille situées dans les communes d'Aubin et Cransac, arrondissement de Villefranche, département de l'Aveyron et limitées ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord et à l'est, par une suite de lignes droites partant du sommet de la Peyrade, à la rencontre des quatre chemins, et passant par l'angle nord-est du Mas-Bruel, l'angle le plus au sud du Montet, l'intersection des chemins de la Treille et de Cransac, l'angle le plus au sud-est des Treillons, et l'angle le plus au sud de la Borde;

Au sud, par une suite de lignes partant de ce dernier point et passant par l'angle sud-ouest de la principale maison de la Guizonie, l'angle sud du massif principal des maisons du Clos; l'angle plus à l'ouest de Nevoltry; et de là, en suivant le chemin de ce hameau, à Aubin jusqu'à la rencontre du chemin conduisant au bac;

A l'ouest, une ligne brisée partant du dernier point ci-dessus, passant par l'angle nord-est de Notre-Dame-du-Pouget et aboutissant au sommet de la Peyrade, point de départ.

Les limites ci-dessus comprennent une étendue superficielle de 3 kilomètres carrés 44 hectares, conformément au plan annexé à la présente ordonnance.

Art. III. Le concessionnaire acquittera, conformément à l'art. 46 de la loi du 21 avril 1810, les indemnités qui pourront être dues à des tiers, à raison de recherches ou de travaux antérieurs à la concession.

Art. VI. Le droit attribué aux propriétaires de la surface par l'art. 6 de la même loi, sur le produit des mines concédées, est réglé à une redevance en argent proportionnelle aux produits de l'extraction, laquelle sera payée par le concessionnaire aux propriétaires des terrains sous lesquels il exploitera : cette redevance est et demeure fixée savoir :

A un centime par hectol. raz de houille extraite, lorsque l'extraction aura lieu à moins de 50 mètres de profondeur;

A $\frac{1}{2}$ centime par hectolitre pour les travaux profonds de 50 à 100 mètres ;

Et à $\frac{1}{4}$ de centime pour les travaux ayant une profondeur de plus de 100 mètres.

La profondeur des travaux s'entend de la distance verticale existante entre le sol de la place d'accrochage et le seuil bordant à l'extérieur l'entrée des puits.

Ce mode de redevance aura son effet, lorsqu'il n'existera pas de convention antérieure entre le concessionnaire et le propriétaire du sol. S'il existe de semblables conventions, elles seront exécutées et tiendront lieu de redevance, pourvu toutefois qu'elles ne soient pas contraires aux règles prescrites ci-dessous, pour la conduite des travaux souterrains et dans les vues d'une bonne exploitation : dans le cas opposé, elles ne pourront donner lieu entre les parties intéressées qu'à une action en indemnité, et la redevance aura son effet.

Art. VII. La redevance sera payée chaque mois par le concessionnaire au propriétaire de la surface.

Art. VIII. Aussitôt que le concessionnaire portera les travaux d'extraction sous une nouvelle propriété superficielle, il en préviendra le propriétaire qui pourra placer à ses frais, sur la mine, un préposé pour vérifier le nombre d'hectolitres de houille sortis de la mine.

Art. IX. Le concessionnaire sera soumis à toutes les obligations qui peuvent résulter pour lui de l'ordonnance du 16 janvier 1828, portant concession des minerais de

fer existant dans une partie des terrains houillers d'Aubin.

Il se soumettra aussi à toutes les dispositions qui pourront être prescrites par l'administration à l'égard des mêmes minerais, pour la partie de la présente concession de houille, sur laquelle la concession du minerai de fer, du 16 janvier 1828, ne s'étend pas.

Ordonnance du 28 *février* 1831, *portant concession de gîtes de minerais de fer dans le département de la Loire*, (*concession du* Soleil).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à la compagnie des mines de fer de Saint-Etienne, sous le nom de concession du soleil, concession des gîtes de minerais de fer, connexes ou non connexes avec la houille exploitable, et non susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, qui existent dans les quatre concessions houillères du Treuil, de la Roche, de Bérard et de Méons, et dans une partie de la concession houillère du Cros, périmètre n°. 7 de l'arrondissement houiller de Saint-Etienne, département de la Loire, le tout comprenant une étendue superficielle de quatre kilomètres carrés quatre-vingt-quatre hectares, conformément au plan qui restera annexé à la présente ordonnance, et limité comme il suit, savoir :

A l'ouest, à partir du point où la route qui recouvre le Furens est coupée par l'axe de la route de St.-Etienne à Lyon, le cours de cette rivière en descendant jusqu'au point le plus rapproché de l'angle sud-ouest de l'usine de Mottetières ;

Au nord de ce point, pris sur le cours du Furens, une ligne droite tirée à l'angle sud-ouest de l'usine de Mottetières; de cet angle, une ligne droite tirée à la jonction C des axes des deux chemins qui tendent de la Chaux et du Cros au petit Treuil; puis de cette jonction du chemin C, l'axe du chemin qui conduit de la Chaux au domaine de Bessart, jusqu'en un point I, pris à la jonction de l'axe susdit et de l'axe du chemin de la maison Praire au Cros, à partir du point I, cet axe du chemin de la maison Praire au Cros jusqu'à son intersection O avec l'axe du ruisseau du Bessart; enfin de ce point d'intersection O, une ligne droite tirée à la bonde F, de l'étang de Reveux ou de Moulina;

A l'est, de la bonde de l'étang de Reveux, une ligne droite aboutissant à un point situé à sept cent mètres vers l'est sur la ligne droite tirée de l'angle ouest de Grange-Neuve au centre du carrefour du grand Ronzy;

Au sud, de ce point à sept cent mètres à l'est de Grange-Neuve, la ligne droite tirée à l'angle ouest de cette ferme, pris sur le bord oriental du chemin tendant de Méons au pont de l'Ane, puis de cet angle ouest, une droite tirée au nord de la dernière maison nord du hameau de Bérard, au point du chemin à char, tendant à la grande route de Saint-Etienne à Lyon, qui sert aussi de limite à la concession de houille de Bérard et où l'on a planté une borne pour cet objet; ensuite de cette borne, l'axe du chemin à char, qui aboutit à l'axe de la grande route de Saint-Etienne à Lyon; enfin de l'intersection de ces deux axes, d'abord la grande route de Saint-Etienne à Lyon et puis la rue de Lyon jusqu'au milieu de la voûte qui recouvre le Furens, point de départ.

Art. IV. Le droit attribué aux propriétaires de la surface par les articles 6 et 70 de la loi du 21 avril 1810, sur le produit des mines concédées, est réglé à une redevance en argent proportionnelle aux produits de l'extraction, laquelle sera payée par le concessionnaire aux propriétaires des terrains sous lesquels il exploitera.

Cette redevance est et demeure fixée à dix centimes par quintal métrique de minerai de fer, extrait au jour, trié et non grillé, quelles que soient la profondeur de l'exploitation, la méthode de l'exploitation et l'épaisseur des couches métallifères. Cette disposition sera applicable lorsqu'il n'existera pas des conventions antérieures entre le concessionnaire et les propriétaires de la surface. S'il existe de semblables conventions, elles seront exécutées, pourvu toutefois qu'elles ne soient pas contraires aux règles qui seront prescrites pour la conduite des travaux souterrains et dans les vues d'une bonne exploitation. Dans le cas opposé, elles ne pourront donner lieu entre les parties intéressées qu'à une action en indemnité.

Art. V. Cette redevance sera payée par les concessionnaires avant l'enlèvement des minerais, et dans tous les cas, pour les minerais qui ne seraient pas encore enlevés, dans le délai d'un an, à partir de l'extraction.

Art. VI. Aussitôt que le concessionnaire portera les travaux d'extraction sur une nouvelle propriété superficielle, il sera tenu d'en informer le propriétaire, lequel pourra placer à ses frais, sur la mine, un préposé, à l'effet de le représenter dans le réglement contradictoire de ses intérêts, tels qu'ils sont déterminés par les deux articles précédens.

Art. VII. Tant que l'usine de Janon sera en activité, le concessionnaire ne pourra livrer du minerai au commerce, avant d'avoir fourni à cette usine la quantité de minerai nécessaire à son exploitation, au prix qui sera réglé par l'administration, conformément à l'article 70 de la loi du 21 avril 1810.

Art. VIII. S'il existe entre le concessionnaire et les propriétaires d'usines du voisinage des conventions relatives à l'usage du minerai, qui soient antérieures au présent acte de concession, elles seront exécutées, pourvu qu'elles ne soient contraires ni aux dispositions de l'article 7 ci-dessus, ni à celles de la loi du 21 avril 1810, et notamment aux dispositions de l'article 7 de ladite loi. Dans la cas opposé, elles ne pourront donner lieu entre les parties qu'à une action en indemnité.

Art. IX. En cas de contestation entre les concessionnaires et les propriétaires du sol, sur la question de savoir si un gîte de minerai doit ou non cesser d'être exploité à ciel ouvert, il sera statué par le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines, les parties entendues, sauf le recours au ministre de l'intérieur.

Art. X. Le concessionnaire se conformera aux instructions qui lui seront données par l'administration et par les ingénieurs des mines du département, d'après les observations auxquelles la visite et la surveillance de ses mines pourront donner lieu, ainsi qu'aux conditions spéciales ci-après :

. . . 7°. Lorsque le concessionnaire voudra ouvrir un nouveau champ d'exploitation, soit à l'aide de puits ou galeries à pratiquer au jour, soit à l'aide des anciennes ouvertures d'exploitation de houille ou de fer, ou lorsqu'il voudra entrer dans un ancien champ d'exploitation de houille déjà abandonné, il en fera la déclaration au préfet, trois mois au moins à l'avance.

Cette déclaration sera accompagnée de la désignation

des propriétés territoriales que le nouveau champ d'exploitation devra embrasser, et du tracé des travaux que le concessionnaire se proposera d'exécuter, accompagné d'un mémoire explicatif.

Un extrait de la déclaration, rédigé par l'ingénieur, sera affiché à la porte de chacune des mairies que renferme le périmètre de la concession.

8°. La déclaration faite par le concessionnaire, en exécution des deux articles précédens, sera, sur-le-champ, notifiée à ses frais et à la diligence du préfet, au concessionnaire des mines de houille, qui sera mis en demeure de fournir ses dires et observations dans le délai d'un mois.

....13°. En cas de contestation entre les concessionnaires sur le fait de connexité ou de non-connexité du minerai de fer avec la houille, il y sera statué par le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines, les parties entendues, sauf recours à notre ministre de l'intérieur.

14°. Une fois que le fait de connexité aura été déclaré, soit par les parties, d'un commun accord, soit par le préfet, celui-ci déclarera s'il y a lieu, ou non, à l'exploitation immédiate. Dans le cas de l'affirmative, l'exploitation ne pourra être faite que par un seul et même système de travaux qui soit commun à l'exploitation des deux substances, le tout ainsi qu'il est réglé par les articles suivans.

15°. Lorsque les travaux d'une mine de fer rencontreront une couche de houille non exploitée, le concessionnaire des mines de fer devra en faire la déclaration au préfet. Le préfet aura alors à examiner la question de savoir si la connexité des deux substances existe réellement; dans le cas de la négative, l'exploitation du minerai de fer aura lieu suivant les règles générales établies au présent; dans le cas de l'affirmative, le préfet aura de plus à examiner la question de savoir si le besoin des consommateurs exige que l'exploitation soit continuée.

Ce cas arrivant, le préfet mettra le concessionnaire de la houille en demeure de déclarer, dans le délai d'un mois, s'il entend exploiter dans cette localité la houille et le fer. Sur la réponse affirmative, ce concessionnaire sera mis en possession des travaux, à la charge d'exploiter la houille et le minerai de fer, au prix d'extraction

qui sera réglé à l'amiable ou à dire d'experts, et payé comptant.

16°. Si, d'une part, il est reconnu que l'exploitation doit être continuée, et que, d'autre part, le concessionnaire des mines de houille déclare qu'il ne veut pas exploiter la houille et le minerai de fer, ou si, le délai étant expiré, il n'a présenté aucune observation, il sera du tout rendu compte par le préfet au ministre de l'intérieur, qui, en exécution de l'article 49 de la loi du 21 avril 1810, pourra charger le concessionnaire des mines de fer d'exploiter le minerai et la houille, conformément aux dispositions des nos. 7 à 13 ci-dessus, et sous la condition de livrer la houille qu'il extraira au concessionnaire de la houille, au prix d'extraction qui sera réglé à l'amiable ou à dire d'experts, et payé comptant. Si le concessionnaire des mines de houille refuse de recevoir cette houille au prix déterminé, ainsi qu'il vient d'être dit, le concessionnaire des mines de fer pourra en disposer comme de chose à lui appartenante, sauf indemnité pour le dommage causé au propriétaire de la houille, et en remplissant d'ailleurs les obligations qui auraient pu être contractées envers les propriétaires de la surface par ce dernier.

17°. Si les gîtes de minerai de fer sont en connexité avec une couche de houille faisant partie d'un champ d'exploitation en activité, le concessionnaire du fer ne pourra pénétrer dans les travaux sans le consentement du concessionnaire de la houille, mais il pourra, en vertu de l'art. 49 de la loi du 21 avril 1810, exercer une action contre celui-ci devant le préfet, à l'effet d'obliger le concessionnaire de la houille à exploiter le minerai et à le lui livrer au prix d'extraction réglé et soldé ainsi qu'il est dit ci-dessus.

18°. Si, dans un des cas prévus par les nos. 15, 16 et 17 précédens, le concessionnaire des mines de houille prétend que l'exploitation immédiate du minerai de fer pourrait être préjudiciable à l'aménagement de sa concession ou à la bonne exploitation de la houille, le préfet, après avoir entendu les deux concessionnaires et sur le rapport de l'ingénieur des mines, ordonnera, soit que l'exploitation de l'une et l'autre substances ait lieu conformément à ce qui est prescrit par lesdits articles, soit que l'exploita-

tion du minerai de fer soit suspendue ou ajournée jusqu'après l'exploitation de la houille.

19°. Si, pour l'exploitation du minerai de fer en connexité avec la houille, le concessionnaire a besoin de se servir d'anciens travaux de mines de houille, il y aura lieu à l'application des nos. 7, 8, 9 et 10 ci-dessus, et en outre, le concessionnaire de la houille sera mis en demeure de reprendre ses travaux et d'exploiter la houille et le fer, ou de laisser exploiter l'un et l'autre par le concessionnaire du minerai de fer, ainsi qu'il est prescrit par les nos. 14 à 17.

20°. Si, par l'effet du voisinage, les travaux de la mine de fer occasionent des dommages quelconques aux travaux de la mine de houille, il y aura lieu à indemnité d'un concessionnaire en faveur de l'autre. Le règlement s'en fera par experts, conformément à ce qui est prescrit par l'art. 45 de la loi du 21 avril 1810, sans préjudice des autres cas prévus par ledit article. Cette obligation sera réciproque de la part du concessionnaire des mines de houille en faveur du concessionnaire des mines de fer.

21°. Lorsque le concessionnaire du minerai de fer fera usage des voies souterraines et autres moyens d'exploitation appartenant au concessionnaire des mines de houille, il payera à ce dernier concessionnaire des indemnités dont le règlement se fera par experts, conformément à ce qui est prescrit par les art. 45 et 56, et par le titre IX de la loi du 21 avril 1810. Cette obligation sera réciproque, dans le cas où le concessionnaire des mines de houille se servirait de travaux appartenant au concessionnaire des mines de fer.

22°. Dans le cas où le gouvernement reconnaîtrait nécessaire à la sûreté ou à la prospérité des exploitations, de faire exécuter des travaux d'art souterrains ou extérieurs, communs à plusieurs exploitations de minerai de fer ou de houille, tels que voies d'airage, galeries d'écoulement, grands moyens d'épuisement des eaux, le concessionnaire sera tenu de souffrir l'exécution de ces travaux dans l'étendue de sa concession.

23°. Il sera pourvu à l'établissement des travaux ci-dessus désignés par un règlement d'administration publique, après que les parties auront été entendues.

Ce règlement déterminera la proportion dans laquelle chaque concessionnaire intéressé devra en supporter la dépense, et le recouvrement de la part attribuée à cha-

cun, aura lieu comme en matière de contributions directes, conformément aux règles prescrites par la loi du 4 mai 1803 (14 floréal an XI).

24°. La conservation des travaux mentionnés au n° 23 sera placée sous la surveillance des ingénieurs des mines du département, qui devront rédiger et présenter au préfet les devis des dépenses d'entretien jugées nécessaires. Ces dépenses seront réparties entre les concessionnaires intéressés, par un arrêté du préfet, et le montant en sera recouvré comme celui des frais de premier établissement.

25°. Dans le cas où des travaux d'exploitation auraient lieu sur les mêmes couches dans deux exploitations contiguës, le préfet du département pourra ordonner, sur le rapport des ingénieurs des mines, qu'un massif de houille ou de minerai de fer soit réservé intact sur chaque couche, près de la limite commune aux deux concessions, pour éviter que les exploitations soient mises en communication d'une manière préjudiciable à l'une ou à l'autre.

L'épaisseur des massifs sera déterminée par l'arrêté du préfet, qui en ordonnera la réserve : cette épaisseur sera toujours prise par moitié sur chacune des deux concessions.

Les massifs ne pourront être traversés ou entamés par un ouvrage quelconque, que dans le cas où le préfet, après avoir entendu les concessionnaires intéressés, et sur le rapport des ingénieurs des mines, aura pris un arrêté pour autoriser cet ouvrage, et prescrit le mode suivant lequel il sera exécuté. Il en sera de même pour le cas où l'utilité des massifs ayant cessé, un arrêté du préfet pourra autoriser chaque concessionnaire à exploiter la portion qui lui appartiendra.

Ordonnance du 28 *février* 1831, *portant concession de gîtes de minerais de fer dans le département de la Loire*, (*concession de* l'Étivalière).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à M. de Rochetaillée, concessionnaire des mines de houille du Cros,

Sous le nom de concession des mines de l'Etivalière,

Concession des minerais de fer connexes ou non connexes avec la houille exploitable et non susceptibles d'être exploités à ciel ouvert, qui existent dans les limites ci-après :

A l'ouest, le cours du Furens en remontant depuis le point où il reçoit les eaux de la rivière d'Ozon, jusqu'au point le plus rapproché de l'angle sud-ouest de l'usine de Mottetières ;

Au sud de ce point, pris sur le cours du Furens, une ligne droite tirée à l'angle sud-ouest de l'usine de Mottetières : de cet angle, une ligne droite tirée à la jonction C des axes des deux chemins qui tendent de la Chaux et du Cros, au petit treuil; puis, de cette jonction du chemin C, l'axe du chemin qui conduit de la Chaux au domaine de Bessart, jusqu'en un point I pris à la jonction de l'axe susdit et de l'axe du chemin de la maison Praire au Cros; à partir du pont, cet axe du chemin Paire au Gros, jusqu'à son intersection O avec l'axe du ruisseau de Bessart; enfin de ce point d'intersection O, une ligne droite tirée à la bonde F de l'Étang de Réveux ou de Moulina ;

A l'est, de la bonde de l'Étang de Moulina, une ligne droite tirée à l'angle le plus au nord des bâtimens de Soleymieux; de cet angle, une ligne droite tirée à l'angle nord des bâtimens de Fontvieille jusqu'à son intersection avec la rivière d'Ozon ;

Au nord, l'axe de la rivière d'Ozon, depuis l'intersection susdite, jusqu'à l'embouchure de cette rivière dans le Furens, point de départ.

Cette concession, qui s'étend sur une partie de la concession houillère du Cros, comprend une étendue superficielle de 5 kilomètres carrés 13 hectares, conformément au plan qui est annexé à l'ordonnance de ce jour, concernant la concession du *soleil*.

Art. IV, V et VI. (*Conformes aux articles correspondans de l'ordonnance relative à la concession du* soleil.)

Art. VII. Le concessionnaire sera tenu d'exploiter les minerais de fer existans dans sa concession, de manière à fournir aux besoins de l'usine à fer de Janon et des autres usines établies dans le voisinage avec autorisation légale. Le prix du minerai sera réglé à l'amiable ou à dire d'experts; en cas de contestation entre plusieurs maîtres d'usines, relativement à leur approvisionnement

en minerai de la concession de l'Etivalière, il sera statué par le préfet d'une manière analogue à ce qui est prescrit par l'art. 64 de la loi du 21 avril 1810.

Art. VIII. En cas de contestation entre le concessionnaire et les propriétaires du sol, sur la question de savoir si un gîte de minerai doit on non cesser d'être exploité à ciel ouvert, il sera statué par le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines, les parties ayant été entendues, sauf le recours au ministre de l'intérieur.

Art. IX. Le concessionnaire se conformera aux instructions qui lui seront données par l'administration et par les ingénieurs des mines du département, d'après les observations auxquelles la visite et la surveillance de ces mines pourront donner lieu, ainsi qu'aux conditions spéciales ci-après. (*Voyez* l'art. 10 de l'ordonnance relative à la concession du *Soleil.*)

Ordonnance du 26 *mars* 1831, *portant concession des mines de houille anthracite de Pramorel* (Hautes-Alpes).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait concession à M. Mathonnet des mines de houille anthracite situées près du hameau de Pramorel, commune de Briançon, département des Hautes-Alpes.

Art. II. Cette concession, renfermant une étendue superficielle de 87 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan annexé à la présente ordonnance :

Au nord-est, à partir du Rocher dit de Vallier, désigné par la lettre C sur le plan, par le chemin GG dit chemin de l'Albert, jusqu'au hameau de Pramorel, point D du plan ;

Au nord-ouest, à partir de ce point B, par le ruisseau de Pramorel désigné par les lettres *ff*, en le remontant jusqu'à son intersection avec le chemin dit du Puy-Saint-Pierre ;

Au sud-ouest, à partir de cette intersection, par ledit chemin du Puy-Saint-Pierre servant de limite aux deux communes du Puy-Saint-Pierre et de Briançon, et désigné sur le plan par les lettres EE, jusqu'à son intersection avec le ruisseau de l'Auche ;

Au sud-est, à partir de cette intersection, par ledit ruisseau de l'Auche désigné sur le plan par les lettres DD,

en le descendant jusqu'au rocher de Vallier, point de départ.

Art. VI. Le droit attribué aux propriétaires de la surface par les art. 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, est, à l'égard de la commune de Briançon, propriétaire de la totalité du sol concédé, réglé de la manière suivante :

1°. Le concessionnaire payera à cette commune une rente annuelle de 15 fr.

2°. Conformément à l'offre qu'il en a faite, il livrera pendant 20 ans, aux habitans de ladite commune, la houille anthracite employée au chauffage ou à la cuisson de la chaux au prix de 50 centimes les 100 kilogrammes à prendre au lieu d'extraction.

A l'expiration de ce terme de 20 années, le prix de la houille anthracite consommée de la manière ci-dessus indiquée par les habitans de la commune de Briançon, sera réglé de dix en dix années, entre la commune et le concessionnaire de gré à gré ou à dire d'experts choisis ou nommés d'office, qui auront égard à la situation des lieux et aux frais d'extraction.

Art. VII. Il sera tenu, en outre, de se conformer exactement aux clauses et conditions du cahier des charges, adopté en conseil général des mines et approuvé par notre directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Cahier des charges pour la concession des mines de houille anthracite de Pramorel, commune de Briançon, département des Hautes-Alpes.

(Extrait.)

Art. Ier. Le concessionnaire ne pourra couper ni faire couper aucune pièce de bois, pour son usage particulier, ou pour son exploitation, dans l'intérieur des limites de la concession. Le bois d'étançonnage dont il aura besoin sera acquis en dehors desdites limites.

Art. II. Dans le délai de 3 mois, à dater de la notification de l'ordonnance de concession, le préfet déterminera, sur le rapport de l'ingénieur des mines, le concessionnaire entendu, l'emplacement d'une première galerie de recherche et d'exploitation ouverte sur l'affleurement de la couche déjà exploitée.

Cette galerie sera poussée dans l'intérieur de la mon-

tagne suivant la direction de la couche, et avec la pente uniquement nécessaire pour l'écoulement des eaux. Ses dimensions en longueur, largeur et hauteur, seront déterminées par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines, le concessionnaire entendu.

Elle sera boisée solidement, et, à la première époque de l'exploitation, elle servira, tout à la fois, à l'écoulement des eaux, à l'extraction des matières et à l'airage.

Art. III. Le massif d'anthracite situé au-dessus de la galerie mentionnée à l'art. précédent, sera exploité par gradins en remontant. On suppléera à l'insuffisance des matériaux de remblais laissés dans la mine en plaçant, du toit au mur, le nombre d'étançons nécessaire pour empêcher le rapprochement de ces deux parois de la couche.

Art. IV. Le mode d'exploitation de nouveaux massifs sur la couche, objet des premiers travaux, ou de nouvelles couches découvertes ou à découvrir dans l'étendue de la concession, sera déterminé par le préfet, sur la proposition du concessionnaire et sur le rapport de l'ingénieur des mines.

Ordonnance du 26 *mars* 1831 *portant que la renonciation faite par M. Sébastien Lapeyrière à la concession des mines de fer de Penne et Puicelsis, dans le département du Tarn, est et demeure acceptée.*

Ordonnance du 26 *mars* 1831 *portant que la renonciation faite par les propriétaires des mines de fer chromate de Cavalaire* (*Var*) *à la concession desdites mines, accordée par ordonnance du* 23 *juillet* 1817, *est acceptée.*

Ordonnance du 26 *mars* 1831 *portant autorisation de maintenir en activité un bocard et un patouillet dans la commune de Brousseval* (*Haute-Marne.*)

(Extrait.)

Art. Ier. M. Élie-Constant Daguin est autorisé à con-

server et à tenir en activité, conformément au plan annexé à la présente ordonnance, le bocard et le patouillet établis sur la fontaine du Haut-Sang, pour le service du haut-fourneau de Brousseval, commune de Brousseval, arrondissement de Vassy, département de la Haute-Marne.

Art. VIII. Dans le cas où soit sur la plainte des riverains, soit sur la demande des ingénieurs, l'impétrant ayant été entendu, l'administration jurerait nécessaire de faire établir un bassin d'épuration, l'impétrant, ses ayant-cause ou tout autre détenteur seront tenus de creuser ce bassin en lui donnant la position et les dimensions que, sur l'avis de l'ingénieur des mines, l'administration croira devoir déterminer.

Il se conformera, en outre, à toutes les mesures qui pourront lui être prescrites au sujet du curage dudit bassin et des canaux de dérivation, et au dépôt des boues en provenant, pour que son usine ne nuise en rien aux propriétés riveraines.

Ordonnance du 26 mars 1831, portant autorisation de maintenir en activité trente lavoirs à bras dans la commune de Pranthoy (Haute-Marne).

(Extrait.)

Art. Ier. M. Elie-Constant Daguin Bazile est autorisé à conserver et à tenir en activité trente lavoirs à bras pour le lavage du minerai de fer, existant sur le ruisseau ou ravin, dit la Foireuse, dans la commune de Pranthoy, arrondissement de Langres, département de la Haute-Marne; le tout conformément au plan visé par l'ingénieur des mines, le 10 mai 1828, et aux deux plans signés par l'ingénieur des ponts et chaussées, le 6 octobre 1829.

Art. IV. A proximité de cet emplacement, l'impétrant placera une borne destinée à servir de repère. Cette borne en pierre de taille, solidement scellée dans un massif de maçonnerie, se terminera par un cône aplati dont la base sera à un mètre au-dessus du niveau de la retenue.

Art. VI. Dans le cas où, soit sur les plaintes des riverains, soit sur la demande des ingénieurs des ponts et

chaussées, l'impétrant ayant été entendu, l'administration jugerait nécessaire d'établir un bassin d'épuration, l'impétrant, ses ayant-cause ou tout autre détenteur seront tenus de creuser ce bassin, en lui donnant la position et les dimensions que, sur l'avis de l'ingénieur des mines, l'administration croira devoir déterminer.

Art. X. L'impétrant sera passible envers qui de droit de tous dommages et intérêts qui pourront être réclamés auprès des tribunaux, pour le fait de dommages et dégâts qui résulteraient des contraventions aux dispositions de la présente ordonnance.

DEUXIÈME TRIMESTRE DE 1831.

Ordonnance du 4 avril 1831 portant concession des mines de houille du Grand-Moloy (Saône-et-Loire).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Daguin et compe., tels qu'ils sont dénommés dans les actes notariés des 11 novembre et 16 décembre 1829 et 30 mars 1830, concession des mines de houille du Grand-Moloy, situées dans la commune de Saint-Léger, arrondissement d'Autun, département de Saône et Loire.

Art. II. Cette concession, renfermant une étendue superficielle de 9 kilomètres carrés 22 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

Au nord, par une ligne droite AB, tirée de l'angle nord d'une maison A, appartenant à M. François Leroux, située au lieu dit derrière les champs, hameau de Lally, à l'angle nord d'une maison B, appartenant à Jean Lequin, située au lieu dit Abnet, hameau du Grand-Moloy;

A l'est, par deux lignes droites BC et CD, tirées, l'une de l'angle nord de la maison B, ci-dessus désignée, à l'angle nord d'une maison C, appartenant à M. Claude Fichot, dit Lavi, située au Petit-Moloy; l'autre du même angle C, à l'angle sud d'une maison D,

appartenant à M. Jean Nouveau de la Baraque, située au lieu dit Leverue;

Au sud, par une ligne droite DE, tirée de l'angle sud de la maison D, ci-dessus désignée, à l'angle sud d'une maison E, appartenant à M. Berthaux (Prosper), située à Noiron;

A l'ouest, par deux lignes droites EF et FA, tirées, l'une de l'angle sud de la maison E ci-dessus désignée, à l'angle ouest-ouest de la maison F, appartenant à madame veuve Pierre Gagnard, située à Champécuillon; l'autre de ce même angle à l'angle nord de la maison A, point de départ.

Art. IV. Dans le même délai de trois mois, le concessionnaire payera à la compagnie Maurice Haber, conformément à l'art. 16 de la loi du 21 avril 1810, pour la portion du droit d'invention afférent à cette compagnie, une indemnité de 3,000 fr.

Art. V. Les autres indemnités que la compagnie Maurice Haber croirait devoir réclamer du concessionnaire, en vertu de l'art. 46 de la susdite loi de 1810, à raison de ses travaux de recherches antérieurs à la présente concession, seront jugées en conseil de préfecture, conformément à ce qui est prescrit par ledit art 46.

Art. VI. En exécution des art. 6 et 42 de la loi précitée, le concessionaire payera aux propriétaires des terrains compris dans l'étendue de la concession, une rente annuelle de 30 cent. par hectare.

Art. IX. Il se conformera exactement aux clauses et conditions du cahier des charges adopté en conseil général des mines, et approuvé par notre conseiller d'état directeur-général des ponts et chaussées et des mines. Ce cahier de charges demeurera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de houilles, dites du Grand-Moloy, département de Saône-et-Loire.

(Extrait.)

Art. Ier. Immédiatement après l'obtention de la concession, le concessionnaire se mettra en mesure de continuer et d'étendre ses travaux de recherches.

A cet effet : 1°. Il continuera l'approfondissement du grand puits, sur lequel on a placé une machine à molette : ce puits sera au moins creusé jusqu'à ce qu'il ait recoupé la couche principale ;

2°. On pratiquera ensuite un soudage au fond de ce puits, afin de reconnaître s'il n'existe pas d'autres couches de houille inférieures susceptibles d'être exploitées. Ce sondage sera poussé jusqu'à 60m. du fond du puits, à moins que le terrain houiller ne cesse avant cette profondeur ;

3°. Les travaux actuels seront mis en communication avec le fond du puits, au moyen d'une descenderie pratiquée dans l'épaisseur de la couche, non - seulement afin de la mieux reconnaître, mais encore pour se procurer l'air nécessaire dans les travaux à exécuter à la base du grand puits ;

4°. On poussera dans la couche, à partir du point où le puits la percera, et aussi loin que faire se pourra, des galeries d'allongement des deux côtés du puits, et ensuite sur l'inclinaison de la couche le nombre des galeries nécessaires à sa complète reconnaissance, ainsi qu'il sera déterminé par le préfet sur le rapport de l'ingénieur des mines ;

5°. Enfin, il sera pratiqué un sondage de 150m. au moins de profondeur à la base de la montagne du Grand-Moloy, sur le versant opposé à celui où les travaux actuels sont établis, et au point qui sera indiqué par les ingénieurs des mines.

Art. X. Les puits destinés à la descente des ouvriers, seront munis de fortes échelles, soigneusement entretenues. Il est expressément défendu de monter par les tonnes, excepté dans les cas d'urgence.

Les machines d'extraction placées à l'orifice des puits verticaux ou inclinés devront toujours être garnies d'un frein en bon état.

Ordonnance du 4 *avril* 1831, *portant concession des mines de blende de Clairac* (Gard).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Deveau-Robiac et compagnie, sous le nom de concession de Clairac, concession des

mines de blende ou zinc sulfuré de Clairac, arrondissement d'Alais, département du Gard.

Art. II. Cette concession, comprenant une étendue superficielle de 6 kilomètres carrés 80 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan qui demeurera annexé à la présente ordonnance, savoir :

Par une ligne droite tirée des Brousses sur le clocher de Meyranes, jusqu'au point où cette ligne coupe la rive droite de la rivière de Cèze ;

De ce point, par la rive droite de Cèze, jusqu'à un autre point où cette rive est rencontrée par une ligne droite tirée du clocher de Coury et passant par le clocher de Clairac ;

De ce dernier point, par la ligne droite et ensuite par trois droites menées du clocher de Coury au château de Castillan, de ce château au clocher de Robiac et de ce clocher aux Brousses, point de départ.

Art. IV. Conformément aux articles 6 et 42 de la loi précitée (21 *avril* 1810), ils payeront aux propriétaires des terrains compris dans l'étendue de leur concession, une rente annuelle de 5 centimes par hectare.

Art. VI. Ils (*les concessionnaires*) payeront, en outre, une rente annuelle de 200 francs à M. Pierre Bousiges, propriétaire à Meyranes, comme ayant coopéré à la découverte de la mine de zinc de Clairac et pour le dédommager de tous les frais qu'il a pu faire pour les travaux; ladite rente à servir, à partir de la date de la présente ordonnance, pour ne finir que lorsque la mine de zinc sera complétement épuisée.

Art. VII. Les concessionnaires se conformeront exactement aux clauses et conditions du cahier des charges, adopté en conseil général des mines et approuvé par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier demeurera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession de mines des blende de Clairac, département du Gard.

(Extrait.)

Art. Ier. Dans le délai d'un an, à partir de la date de l'ordonnance de concession, le concessionnaire se mettra

en mesure d'obtenir du gouvernement dans les formes prescrites par les lois et règlemens, l'autorisation pour l'établissement de ses usines à zinc.

Art. X. Les puits destinés à la descente des ouvriers seront munis de fortes échelles soigneusement entretenues. Il est expressément défendu de monter par les tonnes, excepté dans les cas d'urgence.

Les machines d'extraction, placées à l'orifice des puits verticaux ou inclinés, devront toujours être garnies d'un frein en bon état.

Ordonnance du 4 avril 1831, portant concession des mines et minières de fer de Winckel (Haut-Rhin).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait concession, à MM. Paravicini et compagnie, des mines et minières de fer existant dans la totalité du territoire de la commune de Winckel, canton de Terrète, arrondissement d'Altkirch, département du Haut-Rhin.

Art. II. Cette concession, qui sera désignée sous le nom de concession de Winckel, comprend une étendue superficielle de 7 kilomètres carrés 86 hectares 77 ares, formant la contenance du territoire de Winckel, ainsi que l'indique le plan joint à la présente ordonnance.

Toutefois, si l'on venait à découvrir dans l'étendue de cette concession des gîtes de minières de fer, indépendans de ceux à travaux souterrains, et qui seraient de nature à être exploités exclusivement à ciel ouvert, sans se lier en aucune façon aux travaux d'art de l'exploitation souterraine, ces gîtes ne seront pas considérés comme étant concédés et resteront sous le régime des articles 59 à 67 de la loi du 21 avril 1810.

Art. IV. Conformément aux articles 6 et 42 de la loi susdite, ils payeront aux propriétaires des terrains dans lesquels ou au-dessous desquels ils exploiteront une rétribution de 7 centimes par quintal métrique de minerai lavé.

Art. VI. Ils seront tenus de se conformer exactement aux clauses et conditions du cahier de charges, arrêté en conseil général des mines et approuvé par

notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines. Ce cahier restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines et minières de fer de Winckel, département du Haut-Rhin.

(Extrait.)

Art. Ier. Dans le courant du mois qui suivra la notification de l'ordonnance de concession, les titulaires, de concert avec les ingénieurs des mines du département, détermineront l'emplacement de deux puits, placés à 3 ou 400 mètres de distance l'un de l'autre, de manière à atteindre le gîte du minerai, à une plus grande profondeur que celle des anciens puits les plus profonds.

Art. II. Ces deux puits seront approfondis immédiatement et simultanément, et seront ensuite mis en communication vers leur partie inférieure, à l'aide d'une galerie de niveau, pratiquée dans l'épaisseur du minerai.

Art. III. Ces puits et galeries auront des dimensions suffisantes pour permettre facilement l'extraction et le roulage des matières à élever au jour; ils seront solidement boisés et étresillonnés, de manière à éviter tout affaissement et éboulement.

Art. IV. Aussitôt que les puits seront approfondis jusqu'au minerai, les concessionnaires indiqueront le mode d'exploitation qu'ils se proposeront d'adopter; ce mode sera définitivement arrêté par le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines.

Art. XVII. Tant que l'usine de Lucelle sera en activité, les concessionnaires ne pourront livrer de minerais au commerce, avant d'avoir fourni à cette usine la quantité de minerais nécessaire à son exploitation, au prix qui sera réglé par l'administration, conformément à l'article 70 de la loi du 21 avril 1810.

Ordonnance du 10 avril 1831, portant concession de mines de houille des Liquisses haute et basse (Aveyron).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Valdebouze (Jean-Pierre-Bazile) et Balitrand (Jean-François-Victor), sous le nom de concession des Liquisses haute et basse, concession des mines de houille existant dans la commune de Nant, département de l'Aveyron.

Art. II. Cette concession, comprenant une étendue superficielle de 4 kilomètres carrés 32 hectares 82 ares 85 mètres carrés, sera limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

A l'est, par l'ancien chemin de Nant à Milhau (par Montredon), en partant du point A, où il sort de la commune de Cantobre, jusqu'à sa rencontre au point B, avec le chemin de la Liquisse basse, au Causse de Cunts;

Au sud, du point B par ce dernier chemin, jusqu'à sa rencontre au point C avec celui de Milhau à Nant, et du point C, par ce dernier chemin, jusqu'à sa rencontre en D avec celui de l'Hospitalet à la Roque Sainte-Marguerite;

A l'ouest, du point D, par ce dernier chemin, jusqu'à l'embranchement qui conduit à Saint-Sauveur en E, puis par cet embranchement jusqu'à sa rencontre en F, avec le chemin de la Blaquière à Nant;

Au nord, partant du point F par ce dernier chemin, jusqu'à son entrée au point C, dans la concession de la Liquisse, accordée à MM. Valdebouze et Balitrand, le 4 novembre 1824; puis par les limites ouest, sud et est de cette concession, jusqu'à l'entrée de cette dernière limite est, dans la commune de Cantobre au point K; enfin, de ce dernier point, par cette limite communale de Cantobre et de Nant, jusqu'à sa rencontre au point A avec le chemin ancien de Nant à Milhau, par Montredon, point de départ.

Art. IV. Conformément aux articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires payeront aux propriétaires de la surface une indemnité annuelle de 5 c. par hectare de terrain compris dans la concession.

Art. VII. Les concessionnaires se conformeront exactement aux clauses et conditions du cahier des charges qui a été adopté en conseil général des mines, et approuvé par notre conseiller d'état directeur-genéral des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier des charges demeurera annexé à la présente ordonnance.

Ordonnance du 10 *avril* 1831, *portant autorisation de maintenir en activité l'usine à fer de Paimpont* (Ille-et-Vilaine).

(Extrait.)

Art. Ier. MM. de Breuilpont, de Cheffontaines et consorts ou ayant-droit, sont autorisés à conserver et tenir en activité l'usine à fer de Paimpont, située dans la commune de ce nom, département d'Ille-et-Vilaine.

Art. II. Cette usine reste composée ainsi qu'il suit :

1°. De deux hauts-fourneaux allant au charbon de bois; 2°. trois affineries au charbon de bois; 3°. une chaufferie d'affinerie; 4°. un feu de martinet; 5°. un bocard à crasses et à laitiers; 6°. quatre fours à réverbère de chaufferie à la houille; 7°. trois paires de cylindres étireurs et une machine à fendre; 8°. un four de chaufferie pour tôlerie; 9°. un atelier de moulerie avec deux fours à réverbère chauffés à la houille, pour la fusion de la fonte; 10°. un tour double; le tout conformément aux dix plans signés par l'ingénieur des mines, le 9 mars 1831, et visés par le préfet, le 11 du même mois, et qui seront annexés à la présente ordonnance.

Ordonnance royale du 10 *avril* 1831, *portant que M. Vassal de Montviel, est autorisé à conserver et tenir en activité la forge qu'il possède au lieu dit de Grèze, sur le cours de la Lémence, commune de Saint-Front. Cette usine se composera : 1°. D'un haut-fourneau destiné à fondre le minerai de fer; 2°. D'un feu d'affinerie pour la conversion de la fonte en fer.*

Ordonnance du 10 *avril* 1831, *portant autorisation de maintenir huit lavoirs à bras dans la commune de Choye, département de la Haute-Saône.*

(Extrait.)

Art. Ier. M. Dornier est autorisé à établir, conformément au plan joint à la présente ordonnance, huit lavoirs à bras, pour le lavage du minerai de fer, sur un terrain qu'il tient à bail des héritiers Baussent, au lieu dit le Vernois, commune de Choye, arrondissement de Gray, département de la Haute-Saône.

Art. IV. M. Dornier sera tenu de creuser à la suite desdits lavoirs, les deux bassins A B C D, A' B' C' D' du plan, destinés à l'épuration des eaux bourbeuses provenant du lavage des minerais. Ces bassins auront chacun 90 mètres de longueur, sur 5 mètres de largeur, et seront divisés en un nombre de compartimens tel que l'eau y perde promptement sa vitesse et s'y écoule tranquillement. Leur fond sera horizontal et à un 1m,40 en contre-bas du dessus du déversoir par lequel l'eau sera rendue à son cours naturel.

Art. V. Lesdits bassins seront curés à fond toutes les fois que le dépôt boueux s'y élèvera jusqu'à 35 centimètres du niveau de la surface de l'eau, et les matières provenant des curages seront transportées hors de la propriété des héritiers Baussent, ou y seront placées en des points disposés de manière à ce qu'elles ne puissent jamais être entraînées par les eaux.

Ordonnance du 10 *avril* 1831, *portant autorisation d'établir un patouillet dans la commune de Magny-sur-Tille* (Côte-d'or.)

(Extrait.)

Art. Ier. MM. Philippon frères et Magnin, maîtres de forges à Brazey (Côte-d'or), sont autorisés à établir, conformément aux deux plans de masse et de détails joints à la présente ordonnance, sur la rivière de Norges, en amont et près du moulin de Magny-sur-Tille, arrondissement de Dijon, un patouillet pour le lavage du minerai de fer.

Art. III. Il sera creusé à la suite du patouillet, suivant les tracés V X Y Z du plan, deux bassins d'épuration pour les eaux bourbeuses, lesquels auront chacun 100 mètres de longueur sur 6 mètres de largeur. Leur fond sera horizontal et à $1^m,30$ en contre-bas du dessus du déversoir par lequel l'eau sera rendue à son cours naturel. Ce déversoir sera muni d'une vanne de décharge qui ne sera ouverte que pour le curage des bassins.

Art. IV. Lesdits bassins seront curés à fond, toutes les fois que le dépôt boueux s'élèvera à $0^m,35$ du niveau de la surface de l'eau, dans la partie d'amont de ces bassins, et les matières provenant du curage seront déposées sur des points placés de manière à ce qu'elles ne puissent jamais être enlevées par les eaux.

Ordonnance du 10 *avril* 1831, *portant concession des mines de lignite de Saint-Lon* (Landes).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait, à MM. Badeigts de la Borde et Barbaste, concession des mines de lignite, dites de Saint-Lon, situées dans les communes de Saint-Lon et Cagnotte, département des Landes.

Art. II. Cette concession, comprenant une étendue superficielle de 3 kilomètres carrés 61 hectares, sera limitée, conformément au plan annexé à la présente ordonnance et de la manière suivante, savoir :

En partant de l'église de Saint-Lon à Cricq, en suivant le chemin qui y conduit; de Cricq au point commun aux trois communes de Saint-Lon, de Bolus et de Cagnotte, en suivant les limites qui séparent les deux premières; du point commun aux trois communes ci-dessus, jusqu'à la rencontre de la limite de celles de Saint-Lon et de Cagnotte avec le ruisseau de Bousseau, en suivant cette même limite; de ce point de rencontre, jusqu'à Case-Mayon, en suivant une ligne droite qui s'écarte peu du ruisseau de Bousseau, enfin de Case-Mayon à l'église de Saint-Lon, point de départ, en suivant le chemin de Heugas à Saint-Lon.

Art. V. Le droit attribué aux propriétaires de la sur-

face par les art. 6 et 42 de la loi précitée (21 *avril* 1810), est réglé à une rente annuelle de 5 centimes par hectare de terrain compris dans l'étendue de la concession.

Ordonnance royale du 4 mai 1831, portant que M. Bertrand-Geoffroy *est autorisé à construire sur son domaine d'Abesse, commune de Saint-Paul, arrondissement de Dax, département des Landes, en remplacement du moulin d'Abesse, sur le ruisseau de ce nom, une usine à fer qui sera composée conformément aux quatre plans de masse et de détails joints à la présente ordonnance : 1°. d'un haut-fourneau et de deux feux de forge ordinaires avec chacun leur marteau; 2°. d'un feu de martinet, trois fours à pudler, et un four à réchauffer; 3°. d'une fonderie et de 4 paires de laminoirs étireurs.*

Ordonnance du 4 mai 1831, portant concession de la mine de houille brune ou lignite de Saint-Paul et Valmalle (Hérault).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Héron, Borie, Bouscary, Duffour, Espinas et de Langlade, concession de la mine de houille brune ou lignite, située dans la commune de Saint-Paul et Valmalle, département de l'Hérault.

Art. II. Cette concession, renfermant une étendue superficielle de 3 kilomètres carrés 29 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan annexé à la présente ordonnance, savoir :

Au sud, par la grande route de Lodève à Montpellier, à partir du pont sur la rivière de Gaulézon, point F du plan annexé à la présente ordonnance, jusqu'au point D dudit plan, où se fait l'intersection de la dite grande route avec le chemin qui conduit à Montarnaud ;

A l'est, de ce dernier point, par une ligne droite menée au point A, où se fait la jonction des deux branches du ruisseau des Mages ;

Au nord, par une ligne droite menée du point A au point B, sur le chemin salinier, à la distance de 1300 mètres du point C, indiqué sur le plan (situé sur la grande route de Montpellier à Lodève, à l'embranchement du chemin de Saint-Paul à Murviel), et par une autre ligne droite, menée du dit point B, à l'angle sud-est du Mas-d'Alhe, jusqu'à la rencontre de la rivière de Gaulézon, par la dite ligne, point E du plan;

A l'ouest, de ce point de rencontre E, par une ligne droite, menée au point de Gaulézon, sur la grande route de Lodève à Montpellier, point de départ.

Art. V. Conformément aux articles 6 et 42 de la loi précitée (21 *avril* 1810), ils payeront aux propriétaires des terrains compris dans l'étendue de la concession une indemnité annuelle de 10 centimes par hectare.

Art. VII. Les concessionnaires seront tenus de se conformer exactement aux dispositions du cahier des charges, adopté en conseil général des mines, et approuvé par notre directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier des charges restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession de la mine de hôuille brune ou lignite de Saint-Paul et Valmalle, département de l'Hérault.

(Extrait.)

Art. Ier. Le concessionaire continuera des travaux de recherches, à l'effet de reconnaître l'existence de la houille sur une plus grande étendue ; ces nouveaux travaux pourront être faits, soit par tranchées ouvertes, soit par galeries droites ou inclinées, soit enfin par des sondages. L'emplacement et le mode de ces travaux seront déterminés par le préfet, le concessionaire entendu, sur le rapport de l'ingénieur en chef des mines qui en dirigera l'exécution.

Art. II. Lorsque les dispositions de l'article précédent auront été exécutées, et au plus tard dans le délai de deux ans, le concessionnaire adressera au préfet les plans et coupes de ses travaux, dressés sur l'échelle d'un millimètre pour mètre. La direction des travaux qu'il se

proposera d'entreprendre pour l'exploitation des couches de houille sera aussi tracée sur ces plans et coupes; il y joindra un mémoire indicatif du mode circonstancié de ses travaux projetés.

Ordonnance du 3 *juin* 1831, *portant concession des mines de fer de la Caune-des-Causses* (Aude).

(Extrait.)

ART. Ier. Il est fait à MM. Lin, Bonnel jeune, et Jean-Pierre Carol, sous le nom de concession de la Caune-des-Causses, concession des mines de fer situées dans les communes de Davejan et de Palayrac, département de l'Aude.

ART. II. Cette concession, comprenant une étendue superficielle de 41 hectares six ares 45 centiares, sera limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan qui restera annexé à la présente ordonnance, savoir :

Au nord, par une ligne droite tirée du point où le chemin de Davejan à Albas rencontre la limite du territoire de Davejan, à la borne qui est placée à l'intersection des limites des communes de Felines, Davejan et Palayrac, et par une autre ligne tirée de cette borne sur la bergerie de Lautier, jusqu'au point où cette ligne rencontre le ruisseau de Saint-Siscle;

A l'est, par ce ruisseau, jusqu'au point où il est coupé par une ligne droite menée de la première bergerie du Saint-Siscle, à la borde de Boubert;

Au midi, par la portion de ladite ligne qui est comprise entre le ruisseau du Saint-Siscle et le point où la direction croise une autre ligne droite tirée de la métairie de Mestre, sur le point où le chemin de Davejan à Albas rencontre la limite de la commune de Davejan ;

A l'ouest, par la portion de cette dernière ligne droite, qui est comprise entre les deux points d'intersection qui viennent d'être spécifiés.

Art. VII. Le droit attribué aux propriétaires du sol par les articles 6 et 42 de la même loi (21 *avril* 1810), sur le produit des mines concédées, est réglé à une redevance annuelle de 15 centimes par hectare de terrain, compris dans toute l'étendue de la concession.

Ordonnance du roi du 3 juin 1831, portant que MM. Guy, Marie, Guillotin, Dubignon, Louis-Félix de Nolivos, et Louis-Jacques Mofferon-d'Amboise, sont autorisés à établir, sur leurs propriétés situées sur la rivière de l'Ene, commune d'Anglus, arrondissement de Vassy, département de la Haute-Marne, et à l'emplacement D *du plan joint à la présente ordonnance, un haut-fourneau destiné à la fabrication de la fonte de fer.*

Ordonnance du 5 juin 1831, portant concession des mines de houille de Denain (Nord).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à la compagnie d'Anzin, sous le nom de concession de Denain, concession des mines de houille situées dans l'arrondissement de Valenciennes (Nord), et délimitées ainsi qu'il suit, conformément au plan annexé à la présente ordonnance :

Au nord, par la limite méridionale actuelle de la concession d'Anzin, depuis son point d'intersection avec une ligne tirée du clocher d'Escaudin à celui de Douai-Lourches, jusqu'à la borne de Saint-Léger;

A l'est, par une limite de la concession d'Anzin, de Saint-Léger à Trith;

Au sud, par une ligne tirée de la borne de Trith au clocher de Lourches;

A l'ouest, par une ligne tirée du clocher de Lourches à celui d'Escaudin, jusques à son intersection avec la limite de la concession d'Anzin.

La présente concession comprend une étendue superficielle de 13 kilomètres carrés 43 hectares 72 ares.

Art. II. La présente concession, limitrophe de la concession d'Anzin, demeurera réunie à celle-ci, et ne pourra en être séparée, sans une permission du gouvernement, accordée dans les formes prescrites pour le partage d'une concession unique.

Art. III. L'indemnité due aux propriétaires du sol compris dans la concession, en vertu des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, est fixée à 5 centimes par hectare.

Art. VI. Les concessionnaires se conformeront exactement aux clauses et conditions du cahier des charges adopté en conseil général des mines, et approuvé par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier restera annexé à la présente ordonnance.

Art. IX. Il n'est rien préjugé sur la concession des gîtes de tout minerai étranger à la houille, et spécialement de minerai de fer carbonaté lithoïde, qui peuvent exister dans l'étendue de la concession des mines de houille de Denain. La concession de ces gîtes de minerai sera accordée, s'il y a lieu, après une instruction particulière, soit aux concessionnaires des mines de houille, soit à d'autres personnes. Dans ce dernier cas, les concessionnaires des mines de houille seront tenus de souffrir les travaux qui seraient reconnus indispensables à l'exploitation des minerais de fer, ou même, si cela est nécessaire, le passage dans leurs propres travaux, le tout, s'il y a lieu, moyennant une indemnité qui sera réglée de gré à gré, ou à dire d'experts.

Cahier des charges pour la concession des mines de houille de Denain (Nord).

(Extrait.)

Art. II. Dans le cours des deux années qui suivront la notification de l'ordonnance, les concessionnaires exécuteront les travaux de recherches et de reconnaissance qui pourront les mettre à même de déterminer l'emplacement de leurs puits, et le mode de leur exploitation.

Art. III. Deux ans, au plus tard, après la notification de l'acte de concession, les concessionnaires adresseront au préfet un mémoire et un plan (dressé sur l'échelle d'un millimètre pour mètre, et divisé en carreaux de dix en dix millimètres), indiquant le mode de travaux d'exploitation qu'ils se proposent de suivre en conséquence des faits que leurs travaux préliminaires leur auront fait reconnaître.

Ce projet sera coordonné aux travaux déjà entrepris aux environs de Denain, dans la concession d'Anzin, travaux qui devront être figurés sur le plan joint au mémoire.

ART. IX. Les concessionnaires ne pourront pousser aucun ouvrage souterrain, à moins de 25 mètres de distance des plans verticaux par lesquels leur concession est limitée, à l'exception du côté par lequel cette concession est contiguë à la concession d'Anzin.

En conséquence, ils laisseront intact, sur chaque couche de houille, en dedans des limites de leur concession, un massif de 25 mètres d'épaisseur au moins. Ce massif ne pourra être traversé ou entamé par aucun ouvrage quelconque, que dans le cas où le préfet, après avoir entendu les deux concessionnaires voisins, et sur le rapport des ingénieurs des mines, aura pris un arrêté pour autoriser cet ouvrage, et prescrit le mode suivant lequel il devra être exécuté. Il en sera de même pour le cas où, l'utilité des massifs ayant cessé, un arrêté du préfet pourra autoriser chacun des deux concessionnaires à exploiter la portion qui lui appartiendra.

Ordonnance du 9 juin 1831, portant que les héritiers ou ayant-droit de Mme Marguerite Larthe Langladure, *épouse de* M. Choulye de Permangle, *sont autorisés à reconstruire l'ancienne usine à fer qui existait à l'étang du moulin bâti, commune de Bussière-Galant, canton de Chalus, arrondissement de St.-Yrieix, département de la Haute-Vienne. Cette usine sera composée d'un haut-fourneau, de deux affineries, et d'un lavoir à bras.*

Ordonnance du 9 juin 1831, portant autorisation de construire un bocard et un patouillet dans la commune de Chamouilley (Haute-Marne).

(Extrait.)

ART. Ier. MM. Mandonnet et compagnie sont autorisés à construire un bocard et un patouillet, pour le lavage du minerai de fer, sur la rivière de Cousance, commune de Chamouilley, département de la Haute-Marne, sur la tête d'eau du moulin appartenant à M. Pierre, à l'emplacement désigné *x* au plan dressé par l'ingénieur des ponts-et-chaussées, le 15 janvier 1827, lequel restera annexé à la présente ordonnance.

Art. V. Dans le cas où, soit sur la plainte des riverains, soit sur la demande des ingénieurs des ponts et chaussées, les impétrans ayant été entendus, l'administration jugerait nécessaire d'établir un ou plusieurs bassins d'épuration, MM. Mandonnet et compagnie ou leurs ayant-cause seront tenus de creuser ces bassins, en leur donnant la position et les dimensions, que, sur l'avis de l'ingénieur des mines, l'administration croira devoir déterminer.

TROISIÈME TRIMESTRE DE 1831.

Ordonnance du 6 *juillet* 1831, *portant que* M. Dubourg *est autorisé à construire, sur l'emplacement du moulin à farine situé dans son domaine d'Ardi, commune de St. Paul-lès-Dax, département des Landes, une usine à fer composée ainsi qu'il suit : 1°. un haut-fourneau au charbon de bois; 2°. trois feux d'affinerie également au charbon de bois; 3°. un four à réverbère pour réchauffer les lopins; 4°. les cylindres et fenderies nécessaires.*

Ordonnance du 18 *juillet* 1831, *autorisant* M. Nicolas Cugnotet *à conserver et tenir en activité, l'usine à dix roues hydrauliques qu'il possède sur la rivière de l'Ognon, commune de Beaumotte-les Montbozon, arrondissement de Vesoul, département de la Haute-Saône. Cette usine est et demeure composée : 1°. d'un feu d'affinerie pour la fabrication du fer; 2°. d'une tréfilerie pour la fabrication du fil de fer dont les bobines pourront être au nombre de* 80 *avec ses accessoires, tels que fours pour recuire le fil de*

fer; fournaises d'apointerie, marteaux, martinets, tours et scie à bois; 3°. d'un atelier pour la fabrication des clous dits pointes de Paris; 4°. enfin d'un patouillet pour le lavage du minerai de fer. Le feu d'affinerie de cette usine ayant été établi en remplacement de celui de la forge d'Aubertans, ce dernier sera supprimé et ne pourra être remis en activité sans autorisation.

Ordonnance du 18 *juillet* 1831, *portant concession de la mine de fer de Balança* (Aude).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait, sous le nom de concession de Balança, à la société des forges de Ria Sahore et Sorède (Pyrénées-Orientales), représentée par MM. le baron Thiébault; Jean Ferdinand, Lugan de la Roserie et Jean Bernadac, membre du comité d'administration de la compagnie,

Concession de la mine de fer existante à Villeneuve, commune de Cascastel, département de l'Aude.

Art. II. Cette concession, renfermant une étendue superficielle de 2 kilomètres carrés 20 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan ci-annexé :

A l'ouest, par une ligne droite tirée du clocher de Villeneuve, à la source du ruisseau de Sales, jusqu'au point de l'intersection de cette ligne, avec une autre ligne droite tirée du confluent du ruisseau de Villeneuve et de la rivière de Berre, à la métairie de Sainte-Rafine;

Au nord, du point d'intersection ci-dessus, une ligne droite tirée à la métairie de Sainte-Rafine et prolongée jusqu'à la rencontre du ruisseau de ce nom;

A l'est, par le ruisseau de Sainte-Rafine, depuis le point de rencontre mentionné en l'article qui précède jusqu'à la source;

Au sud, par une suite de lignes droites, passant par la source du ruisseau de Sainte-Rafine, par les sommités des montagnes de Gravelée et d'Arbisgand, et par le clocher de Villeneuve, point de départ.

Art. VI. Le droit attribué aux propriétaires du sol par

les art. 6 et 42 de la loi susdite (21 *avril* 1810), sur le produit des mines concédées, est réglé à une redevance annuelle de 10 centimes par hectare de terrains compris dans l'étendue de la concession.

Art. VII. Les concessionnaires seront tenus de se conformer exactement aux clauses et conditions du cahier des charges, adopté en conseil général des mines et approuvé par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier demeurera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession dite de Balança, des mines de fer de Villeneuve (Aude).

(Extrait.)

Art. VIII. En exécution de l'art. 70 de la loi du 21 avril 1830, les concessionnaires fourniront aux usines qui s'approvisionnaient de minerais sur les lieux compris en la concession, la quantité de minerai nécessaire à leur exploitation, au prix qui sera fixé par l'administration.

Art. IX. Quand les approvisionnemens des usines mentionnées à l'article précédent auront été assurés, les concessionnaires seront tenus, aux termes de l'art. 9 de la loi du 21 avril 1810, de fournir, autant que leurs exploitations le permettront, à la consommation des usines établies ou à établir dans le voisinage, avec autorisation légale. Le prix des minerais sera alors fixé de gré à gré ou à dire d'experts.

Ordonnance du 18 *juillet* 1831, *portant que M. Malgranche est autorisé à construire, pour la fabrication des outils aratoires et autres ustensiles, une usine à fer au lieu dit Keven, sur une dérivation de la rivière dite le Guer, commune de Plounevez-Moëdec, arrondissement de Lannion, département des Côtes-du-Nord. La consistance de cette usine est et demeure fixée ainsi qu'il suit : un feu d'affinerie, une chaufferie, un laminoir, trois feux de forge ordinaire, un martinet et un marteau.*

Ordonnance du 3 septembre 1831, portant autorisation d'établir un bocard à mine et un patouillet dans la commune de Thonnance-lès-Joinville (Haute-Marne).

(Extrait.)

Art. Ier. M. Guénard de la Tour (François-Charles), est autorisé à établir un bocard à mine et un patouillet pour le lavage du minerai de fer, sur la rive droite de la Marne, lieu dit la Fontaine-Saint-Didier, commune de Thonnance-lès-Joinville, département de la Haute-Marne, et à l'endroit de sa propriété désigné par la lettre C sur le plan qui restera annexé à la présente.

Ces usines seront en chômage depuis le 1er. juillet jusqu'au 20 octobre de chaque année.

Art. IV. Dans le cas où, par suite de circonstances imprévues, l'établissement de bassins d'épuration à la suite du patouillet deviendrait nécessaire, l'impétrant ou ses ayant-cause seraient tenus de creuser ces bassins, dans l'emplacement et avec les dimensions que l'administration croira devoir prescrire sur l'avis de l'ingénieur des mines du département.

Art. VIII. Le bocard pourra être muni de dix pilons. On ne pourra en augmenter le nombre, changer la nature de l'usine, ni la transférer ailleurs, sans en avoir obtenu l'autorisation expresse dans les formes voulues par les lois et règlemens.

Ordonnance du 16 septembre 1831, portant que les limites de la concession des mines de plomb sulfuré situées dans la commune de la Grave, département des Hautes-Alpes, accordée par le décret du 20 juillet 1807, sont et demeurent réduites ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord, par deux lignes droites, la première tirée de la sommité du Javanel, au couchant de la Brèche, à la Maison-Rouge, et la seconde tirée de la Maison-Rouge à la pointe du rocher, placée à l'est du ruisseau de Colombier.

A l'est, par une ligne tirée de la pointe du rocher

placé à l'est du ruisseau du Colombier, à la sommité du pic des Charavots;

Au sud, par une ligne tirée de la sommité du pic des Charavots, à une autre sommité de rocher, appelée la pointe de Girose;

A l'ouest, par une ligne droite tirée de la pointe de Girose à la sommité du Javanel, point de départ.

Les limites ci-dessus comprennent une étendue superficielle de 2 kilomètres carrés 84 hectares, conformément au plan qui restera annexé à la présente ordonnance.

Ordonnance du 16 *septembre* 1831, *portant que madame* Catherine Rochet, *veuve* Dornier, *est autorisée à établir un haut-fourneau pour la fusion du minerai de fer, sur la rivière de l'Ognon, dans l'enceinte de l'usine à fer dont elle est propriétaire à Pesmes, département de la Haute-Saône.*

Ordonnance du 18 *septembre* 1831, *portant que M.* Dubourg (François) *est autorisé à ajouter à la forge de Castels, dans la commune de ce nom, arrondissement de Dax* (Landes), *un feu de petite forge et une fenderie.*

Ordonnance du 18 *septembre* 1831, *portant concession de mines de lignite, situées dans la commune de Manosque* (Basses-Alpes).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à M. Piolle (Paul-Louis-François-Pompée) sous le nom de concession *nord-est*,

Concession des mines de houille lignite, situées dans la commune de Manosque, département des Basses-Alpes, et limitées ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

A l'est, par une ligne droite B C, menée du sommet

de la montagne de Pymayon au confluent des ravins de Gaude et de Ratefarnoue;

Au sud, par le ravin de Ratefarnoue en remontant depuis son confluent C avec le ruisseau de Gaude jusqu'au point D, où il rencontre le vieux chemin de Manosque;

A l'ouest, par le vieux chemin de Manosque, depuis ledit point D jusqu'à sa jonction G, avec le chemin de la montagne, et de là par une ligne droite G A, menée au point où la crête de la colline, dite de la Plâtrière, est coupée par la ligne séparative des communes de Volx et de Manosque ;.

Au nord, à partir du point d'intersection A susdit, la ligne séparative des communes de Volx et de Manosque jusqu'au sommet B du Pymayon, point de départ.

Ces limites embrassent une superficie d'un kilomètre carrés, 46 hectares.

Art. II. Il est fait aux héritiers de M. Patin (Jean-Antoine), sous le nom de concession du *centre*,

Concession de mines de houille lignite, situées dans la commune de Manosque et limitées ainsi qu'il suit, conformément au plan précité, savoir :

Au nord, par la partie H G du chemin de la montagne comprise entre la route de Manosque à Forcalquier et le vieux chemin de Manosque ;

A l'est, à partir du point G, par le vieux chemin de Manosque jusqu'à sa rencontre D, avec le ravin de Ratefarnoue;

Au sud, par une ligne droite tirée dudit point D de rencontre au point d'intersection I du ravin des Espels, avec la route de Manosque à Forcalquier;

A l'ouest, à partir du point I, par la route de Manosque à Forcalquier, jusqu'à sa rencontre avec le chemin de la montagne H, point de départ.

Ces limites embrassent une superficie de 35 hectares.

Art. III. Il est fait à M. Girard (Joseph) sous le nom de concession du *sud*,

Concession des mines de houille lignite, situées dans la commune de Manosque et limitées ainsi qu'il suit, conformément au plan précité, savoir :

Au nord, par une ligne droite I D, menée du point d'intersection du ravin des Espels, avec la route de Manosque à Forcalquier, au point de rencontre du ravin de Ratefarnoue avec le chemin vieux de Manosque;

A l'est, par une ligne droite menée du point de rencontre D au sommet E du coteau des Espels ;

Au sud, par une ligne droite menée du sommet E du coteau des Espels au confluent Q du ravin de la Rochette et de la mort d'Imbert, par une autre droite Q P menée de ce confluent à l'angle sud de la bastide de M. Teste, et par une troisième ligne droite P N menée de l'angle sud de la bastide de M. Teste, au point culminant du mont dit Saint-Michel-d'Aiguille ;

A l'ouest, par une ligne menée du point culminant de Saint-Michel-d'Aiguille N, au point M, où s'opère l'embranchement des chemins de Manosque à Tournigues;

Au nord-ouest, par une ligne brisée M L J partant dudit embranchement, passant par l'angle sud-est de la bastide Lombières et aboutissant à l'intersection du ravin des Espels, avec la route de Manosque à Forcalquier, point de départ.

Ces limites embrassent une superficie de 78 hectares.

ART. IV. Il est fait à M. Eyriès (Jean-Baptiste-Auguste) sous le nom de concession de *l'ouest*,

Concession des mines de houille lignite, situées dans la commune de Manosque, et limitées ainsi qu'il suit, conformément au plan précité, savoir :

Au nord, par une ligne droite S H tirée de l'angle sud-est du bâtiment dit Pellegrin, au point de jonction du chemin de la montagne avec la route de Manosque à Forcalquier ;

A l'est de H en J. par la route de Manosque à Forcalquier, depuis sa jonction avec le chemin de la montagne, jusqu'à sa jonction avec le ravin des Espels; puis par une ligne droite brisée partant du point de jonction J ci-dessus, passant par l'angle sud-est de la bastide Lombières, allant de là à l'embranchement M du chemin de Manosque à Saint-Martin et de Manosque à Tournigues, et aboutissant au point culminant N du Mont St.-Michel-d'Aiguille ;

Au sud, par une ligne droite N R partant du point culminant de St.-Michel-d'Aiguille et aboutissant à l'angle nord-est de bâtiment dit Thomassin;

A l'ouest, par une ligne droite R S, partant de l'angle nord-est du bâtiment dit Thomassin et aboutissant à l'angle sud-est du bâtiment dit Pellegrin, point de départ.

Ces limites embrassent une superficie de deux kilomèt. 48 hectares.

Art. V. Dans le délai de 3 mois, à dater de la notification de la présente ordonnance, il sera posé des bornes sur tous les points servant de limites aux diverses concessions, où cette mesure sera reconnue nécessaire : cette opération aura lieu, aux frais des concessionnaires, à la diligence du préfet et en présence de l'ingénieur des mines qui en dressera procès-verbal dont copies seront déposées aux archives de la commune de Manosque et à celles de la préfecture du département.

La dépense sera supportée, en commun, par les concessionnaires intéressés pour les bornes limites communes à plusieurs concessions.

Art. VII. Conformément aux offres non contredites qu'ils ont faites, à l'égard des terrains que leurs demandes embrassaient primitivement, les concessionnaires payeront aux propriétaires de la surface, conformément aux articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, par chaque hectare compris dans leurs concessions :

M. Piolle, une rente annuelle de 50 centimes. . . 50
Les héritiers Patin, une rente annuelle de 5 cent. 05
M. Girard, une rente annuelle de 6 cent 06
Et M. Eyriès, une rente annuelle de 5 cent. . . . 05

Art. IX. Il se conformeront exactement aux dispositions du cahier des charges arrêté en conseil général des mines, et approuvé par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines : ce cahier de charges demeurera annexé à la présente ordonnance.

Cahier de charges pour les quatre concessions des mines de houille lignite de Manosque (Basses-Alpes.)

(Extrait.)

Art. Ier. L'exploitation des couches de lignite renfermées dans la concession pourra (attendu les circonstances actuelles peu favorables à la vente des produits de l'exploitation) être continuée provisoirement par galeries longitudinales, à la charge, par les concessionnaires, de boiser ou murailler solidement les parties faibles et de se

conformer exactement aux instructions des ingénieurs des mines du département, pour tout ce qui concerne la sûreté des hommes et la conservation des mines.

Lorsqu'une galerie aura atteint 150 mètres de longueur totale, elle ne pourra être continuée que, au préalable, elle n'ait été mise en communication intérieure avec une galerie semblable, percée à un niveau différent et débouchant au jour, afin d'établir un aérage facile et d'assurer une issue aux ouvriers, en cas d'accidens.

Il sera maintenu, entre les galeries longitudinales d'exploitation, des massifs de charbon de 8 mètres de hauteur verticale, pour les mines dont la puissance excédera 70 centimètres, et de 21 mètres seulement, pour les couches dont l'épaisseur sera au-dessus de 70 centimètres.

Ces massifs ne pourront être enlevés qu'autant que les exploitans remblaieront complétement les galeries inférieures et les vides résultant de l'exploitation desdits massifs.

Art. II. Au système précédent, les concessionnaires auront la faculté de substituer l'exploitation à gradins, soit ordinaires, soit renversés, à la charge par eux, 1°. de prévenir le préfet trois mois à l'avance; 2°. de remblayer complétement les vides résultant de l'exploitation; 3°. de se conformer aux dispositions spéciales qui leur seront prescrites par le préfet, sur le rapport des ingégieurs des mines.

Art. III. Jusqu'à nouvel ordre, les impétrans pourront continuer leurs travaux ou en ouvrir de nouveaux, dans les parties supérieures des couches dont l'assèchement a lieu par écoulement naturel.

Art. IV. Lorsque les circonstances seront devenues plus favorables à la vente des produits de l'exploitation, les concessionnaires pourront être tenus d'exploiter en grand dans la profondeur, et de procéder à l'épuisement des eaux par des moyens artificiels : l'existence de ces circonstances sera établie par une décision du ministre du commerce et des travaux publics, prise sur la proposition du préfet du département, et sur le rapport des ingénieurs départis, les concessionnaires entendus.

Art. V. A partir de la notification de la décision susdite, le mode de travaux d'exploitation des divers gîtes de lignite renfermés dans les concessions sera déterminé par le préfet, sur la proposition des concessionnaires et sur le rapport des ingénieurs des mines.

Ordonnance du 18 *septembre* 1831, *portant concession de mines de lignite, situées dans la commune de Manosque* (Basses-Alpes).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à M. Eyriès (Jean-Baptiste-Auguste), propriétaire des mines de houille lignite de Volx, sous le nom d'annexe de la concession Volx, concession des mines de houille lignite situées dans la commune de Manosque, département des Basses-Alpes, et limitées ainsi qu'il suit, conformément au plan annexé à notre ordonnance de ce jour, qui partage en quatre concessions d'autre mines de houille lignite, également situées dans ladite commune de Manosque, savoir :

Au nord-est et à l'est, par le ravin de Bourgues depuis son confluent avec le ravin de Castelas, jusqu'au rocher de la Tuilerie;

Au sud, par une ligne droite joignant le rocher de la Tuilerie, au sommet de Pymayon;

A l'ouest et au nord, par une droite allant du sommet de Pymayon au confluent des ravins de Bourgues et de Castelas, point de départ.

Les limites ci-dessus comprennent une étendue superficielle de 13 hectares.

Art. III. La présente ordonnance restera unie, comme annexe, à la concession limitrophe de houille lignite, dite de Volx, qui embrasse une superficie de 10 kilomètres carrés 93 hectares, et ne pourra, sous aucun prétexte, en être séparée.

Art. V. Conformément aux articles 6 et 42 de la même loi (21 *avril* 1810), il paiera aux propriétaires de la surface une indemnité annuelle de 5 centimes par hectare de terrain compris dans la présente ordonnance.

Art. IX. Le concessionnaire se conformera à toutes les clauses et conditions de l'ordonnance du 20 décembre 1820, portant concession des mines de houille lignite de Volx, et du cahier des charges annexé à cette ordonnance.

Ordonnance du 18 *septembre* 1831, *portant que les héritiers de* M. Pierre Duroux, *sont autorisés à conserver et tenir en activité l'usine à fer de l'Espinassie, située dans la commune de Marval* (Haute-Vienne), *composée de deux foyers d'affinerie et d'un marteau.*

Ordonnance du 18 *septembre* 1831, *portant que* M. Despret de Sailly *est autorisé à construire à Sailly, commune de Wattigny, département de l'Aisne, sur la rivière du Gland, un haut-fourneau destiné à la fusion du minerai de fer. Ce haut-fourneau sera placé entre le lit actuel de la rivière et le bief de la forge de Sailly. La prise d'eau nécessaire sera faite dans ce bief, pour alimenter la roue des soufflets. L'écoulement sera constant et les vannes de décharge devront être ouvertes lorsque les eaux affleureront le couronnement du déversoir.*

Ordonnance du 18 *septembre, portant autorisation d'extraire du minerai de fer dans la commune de Beauclair* (Meuse).

(Extrait.)

Art. Ier. M. Dollin-Dufresnel, propriétaire du haut-fourneau de Maucourt, département des Ardennes, est autorisé à extraire le minerai de fer dans le bois de la commune de Beauclair, département de la Meuse, sur une superficie d'un hectare 92 ares, conformément aux procès-verbal et plan de délimitation dressés le 20 octobre 1829.

Art. II. Les gîtes seront exploités sans interruption jusqu'à entier épuisement, tant au fond que sur les côtés, et sans pouvoir passer la ligne de démarcation indiquée au procès-verbal et au plan cités ci-dessus.

Art. III. Les terres végétales seront déposées dans la

forêt non loin du lieu de l'extraction, pour être ensuite employées au nivellement du terrain fouillé.

Art. IV. Le minerai ne pourra être enlevé que par les chemins qui auront été indiqués par les agens forestiers.

Art. V. L'extraction ne pourra avoir lieu que pendant l'espace de vingt années, à partir de l'époque de la délivrance du terrain.

Ce terme expiré, M. Dollin-Dufresnel devra cesser ses travaux, et il ne pourra les reprendre qu'ensuite d'une nouvelle autorisation.

Art. VI. Dans le cas où l'exploitation ne pourrait plus avoir lieu qu'à l'aide de travaux d'art, l'impétrant devra se pourvoir immédiatement pour obtenir une concession, sous les conditions exigées par les titres 3 et 4 de la loi du 21 avril 1810.

Art. VII. L'impétrant sera tenu de faire combler et niveler le terrain, autant que possible, et de le repeupler en essences convenables au sol, sous la direction des agens forestiers. Il sera civilement responsable des délits qui pourraient être commis, tant par les ouvriers employés à l'extraction, que par ceux employés au transport du minerai, ainsi que par les bestiaux. Cette responsabilité s'étendra à la distance fixée par l'article 31 du Code forestier.

Art. VIII. L'impétrant paiera à la commune de Beauclair, ainsi qu'il y a consenti, savoir : 1°. Mille francs pour la valeur du bois existant sur le terrain démarqué; 2°. 20 francs 16 centimes par année, à titre d'indemnité pour les dégâts occasionés par l'extraction; 3°. 5 centimes par chaque hectolitre de minerai extrait.

Ordonnance du 22 septembre 1831, portant concession des mines de houille de Marsange (Haute-Loire).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Joseph Gaston de Clamouze (Florit-Latour de Corsac), Mathieu Chanson et compagnie, concession des mines de houille, dites de Marsauge, commune de Langeac, département de la Haute-Loire.

Art. II. La présente concession comprenant une étendue superficielle de 6 kilomètres carrés 87 hectares, est et demeure limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

Au nord, par une première ligne droite tirée du château de Tailhac, à la maison la plus au nord du village de Brugnon ;

Par une seconde droite tirée de la maison susdite au bâtiment des carrières de Javon ;

A l'est, par une troisième droite tirée du bâtiment des carrières de Javon, à la maison la plus au sud du village de Fromenty ;

Au sud, par une quatrième droite tirée de la maison la plus au sud-est de Fromenty, à la maison la plus au sud du village de Bartagnon ;

Par une cinquième droite tirée de cette dernière maison, à un point pris sur le chemin de Pébrac à Tailhac, à l'angle inférieur (nord) du bois appelé *Chante-Perdrix*, près la Combe, dite Griffonière, appartenant à M. Vidal-Beslé ;

A l'ouest, enfin, par une sixième droite tirée du point ci-dessus, pris sur le chemin de Pébrac à Tailhac, au château Tailhac, point de départ.

Art. IV. Conformément aux articles 6 et 42 de la loi précitée (21 *avril* 1810), ils paieront aux propriétaires de la surface, une indemnité annuelle de 10 centimes par hectare de terrain compris dans l'étendue de la concession.

Art. VI. Ils se conformeront exactement aux dispositions du cahier des charges, adopté en conseil général des mines et approuvé par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier demeurera annexé à la présente ordonnance.

Art. IX. Il n'est rien préjugé sur la concession des gîtes de minerai de fer carbonaté lithoïde qui peuvent exister dans l'étendue de la concession des mines de houille dites de Marsange. La concession de ces gîtes de fer sera accordée, s'il y a lieu, après une instruction particulière, soit aux concessionnaires des mines de houille de Marsange, soit à d'autres personnes. Dans ce dernier cas, les concessionnaires des mines de houille seront tenus de souffrir des travaux qui seraient reconnus indispensables à l'exploitation du minerai, ou même, si cela est néces-

saire, le passage dans leurs propres travaux, le tout, s'il y a lieu, moyennant une indemnité qui sera réglée de gré à gré ou à dire d'experts.

Cahier des charges pour la concession des mines de houille de Marsange (Haute-Loire).

(Extrait.)

ART. II. Dans le cours de l'année qui suivra l'obtention de la concession, les concessionnaires devront continuer d'approfondir l'un des deux puits déjà creusés au lieu dit Marsange, sous les rochers, de manière à reconnaître le sol à une profondeur d'au moins 60 mètres.

ART. 3. Le mode d'exploitation du gîte ou des gîtes découverts au moyen du travail mentionné en l'article précédent, et généralement le mode d'exploitation des couches de houille découvertes ou à découvrir dans l'étendue de la concession, sera déterminé par le préfet du département, sur la proposition des concessionnaires et sur le rapport de l'ingénieur des mines.

Ordonnance du 22 *septembre* 1831, *portant concession des mines de lignite de Lafare* (Bouches-du-Rhône).

(Extrait.)

ART. Ier. Il est fait, sous le nom de concession de Lafare, à MM. Armand, Gourdez aîné, d'Albertas, Bayle, Michel et Rougemont frères,

Concession des mines de lignite existant dans l'arrondissement d'Aix, département des Bouches-du-Rhône, et limitées ainsi qu'il suit, conformément au plan qui restera annexé à la présente ordonnance :

A l'ouest, à partir du point L du plan, situé à 3,000 mètres du colombier de la Duranne, sur la ligne tirée de ce colombier à la culée sud-ouest du pont du moulin de l'Arc, par une ligne droite dirigée sur l'angle sud de l'intersection de la route de Marseille à Salon, avec la route d'Aix à Istres, par Saint-Chamas; ladite ligne prolongée jusqu'à sa rencontre au point K du plan, avec la prolongation de la ligne tirée du clocher du Petit-Cou-

doux, à l'angle nord-est de la grande Bergerie de madame Lafare;

Au nord, à partir du point de rencontre K, par ladite dernière ligne, jusqu'au clocher du Petit-Coudoux, point P du plan;

A l'est, à partir de ce clocher, par une ligne droite tirée à la culée sud-ouest du pont du moulin de l'Arc, point O du plan;

Au sud, à partir de la culée du pont du moulin de l'Arc, par une ligne droite dirigée sur le colombier de la Duranne, en s'arrêtant à 3,000 mètres de ce colombier, au point L du plan.

Art. II. En exécution des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires paieront aux propriétaires du sol, une rente annuelle de 5 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Art. 5. Ils se conformeront exactement au cahier des charges proposé par le conseil des mines, et approuvé par notre directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de lignite de Lafare (Bouches-du-Rhône).

(Extrait.)

Art. 1er. Immédiatement après la notification de l'ordonnance de concession, les concessionnaires exécuteront, sous la surveillance de l'ingénieur des mines du département, des recherches nouvelles, soit à l'aide de la sonde, soit par puits et galeries, pour reconnaître s'il n'existe pas plusieurs couches exploitables dans l'étendue de la concession.

Chaque couche devra être sondée à une profondeur de 30 mètres au moins, pour déterminer la qualité du combustible à cette distance au-dessous du sol.

Art. II. Aussitôt que les explorations ci-dessus prescrites auront permis de se fixer sur le mode d'exploitation à adopter et l'emplacement définitif des ouvrages à établir, les concessionnaires présenteront au préfet des plans et coupes dressés sur l'échelle d'un millimètre pour mètre, et divisés en carreaux de 10 en 10 millimètres.

Ces plans seront accompagnés d'un mémoire, indiquant le mode circonstancié des travaux qu'ils se proposent d'exécuter.

L'indication de ce mode de travaux sera aussi tracée sur les plans et coupes.

Art. XIII. Les concessionnaires concourront, dans la portion qui sera déterminée par le préfet, à la dépense faite par les autres concessionnaires du département, pour l'entretien du garde-mines.

Ordonnance du 25 septembre 1831, portant que M. Vincent Teixier *est autorisé à conserver et tenir en activité l'usine à fer de la Meynardie, située dans la commune de Sainte-Marie-de-Frugis, département de la Dordogne. La consistance de l'usine est et demeure fixée à deux feux d'affinerie pour la conversion de la fonte en fer allant au charbon de bois.*

QUATRIÈME TRIMESTRE DE 1831.

Ordonnance du 2 octobre 1831, portant autorisation de maintenir en activité un patouillet, dans la commune de Veuxaulles (Côte-d'Or).

(Extrait.)

Art. Ier. M. Petot, fils, est autorisé à conserver et tenir en activité, conformément aux deux plans qui resteront annexés à la présente ordonnance, un patouillet pour le lavage du minerai de fer, dans sa propriété, sur la rivière d'Aube, commune de Veuxaulles, département de la Côte-d'Or.

Art. IV. Les eaux bourbeuses, provenant du lavage du minerai, seront conduites dans des bassins d'épura-

tion établis successivement dans le pré indiqué sur le plan d'ensemble, comme appartenant à M. Petot.

Art. V. Ces bassins ne pourront avoir moins de 3,000^{m}. carrés de surface. Ils seront formés par des digues en terre qui auront 1^{m}. 35^{c}. de hauteur, 2^{m}. 51^{c}. d'épaisseur à la base, et 1^{m}. à la partie supérieure, et à travers lesquels, au moyen de filtration, les eaux du lavage seront épurées, avant d'être rendues au lit de la rivière d'Aube.

Ordonnance du 25 *octobre* 1831, *portant concession des mines de fer de Fleckenstein et de Rohrenthal* (Bas-Rhin).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à madame veuve Diétrich, concession des mines de fer de Fleckenstein et de Rohrenthal, commune de Lembach, arrondissement de Wissembourg, département du Bas-Rhin, sur une étendue de 94 hect., limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan qui restera annexé à la présente ordonnance, savoir :

Au nord-ouest, par une ligne droite AB, dirigée du nord-est au sud-ouest, partant du milieu A de la cense de Fleckenstein, et terminée au sud-ouest, en B, par le ruisseau dit de Sauerbach ;

Au nord-est, par une ligne droite AC, partant du milieu A de la cense de Fleckenstein, dirigée vers le sud-est, formant un angle droit avec la ligne précédente, et terminée en C, à une distance de 710^{m}. du point A ;

Au sud-est, à partir de l'extrémité orientale C de la limite nord-est, par une ligne droite CD, parallèle à la limite nord-ouest, dirigée vers la cense dite Strohhuste, et terminée en D, à son intersection avec le ruisseau de Daüdelthal ;

Au sud-ouest, à partir de ce point d'intersection, par le ruisseau dit Daüdelthal jusqu'à son confluent avec le ruisseau dit Sauerbach ; et de là par ce dernier ruisseau, en remontant jusqu'à son intersection avec la limite nord-ouest en B.

Art. II. En exécution des art. 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, le concessionnaire paiera indistinctement à tous les propriétaires de la surface une rente annuelle

de 5o cent. par hectare de terrain compris dans la concession.

ART. V. Le concessionnaire se conformera exactement au cahier des charges proposé par le conseil général des mines, et adopté par notre directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier des charges restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de fer de Fleckenstein et de Rohrenthal (Bas-Rhin).

(Extrait.)

ART. II. La galerie d'allongement B de la mine de Fleckenstein, sera poursuivie afin de reconnaître le filon dans sa partie nord-est. Si ce travail fait découvrir des massifs de minerais exploitables, on les explorera au faîte et au sol.

ART. III. Les galeries d'allongement au toit et au mur de la mine de Rohrenthal, seront poursuivies également vers le nord-est jusqu'aux limites de la concession. Des recherches dans le faîte et le sol seront établies sur les points qui paraîtront les plus productifs.

ART. IV. Dans les deux mines on suivra le mode d'exploitation en usage dans le pays sur les filons de même nature. A cet effet, on établira, sur les portions productives du gîte, des cheminées ou ouvrages montans, ou des puits. De là partiront des galeries d'exploitation entre lesquelles on laissera des massifs de 1m. 50c. à 2m. environ d'épaisseur, qui, lors de l'abandon de ces ouvrages, seront enlevés ou seulement recoupés, selon que le permettront la solidité et l'étendue de chacun desdits ouvrages.

ART. XVII. Tant que les usines dites forges du Bas-Rhin, seront en activité, le concessionnaire ne pourra liver de minerai au commerce avant d'avoir fourni à ces usines la quantité de minerai nécessaire à leur exploitation, au prix qui sera réglé par l'administration, conformément à l'art. 70 de la loi du 21 avril 1810.

ART. XVIII. Dans le cas où le gouvernement accorderait une concession voisine pour l'exploitation de la continuation des mêmes gîtes de minerais de fer, et où

il serait reconnn nécessaire à cette dernière concession de percer une galerie d'écoulement, dont l'ouverture déboucherait dans l'intérieur de la concession de Fleckenstein et de Rohrenthal, le concessionnaire de ladite mine sera tenu de souffrir l'ouverture et le percement de cette galerie, au lieu et dans la direction qui seront déterminés par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur en chef des mines, les deux concessionnaires ayant été entendus, sans préjudice des droits des propriétaires de la surface, relativement aux terrains non compris dans l'une ou l'autre concession.

Il pourra, dans ce cas, y avoir lieu à une indemnité de la part du concessionaire nouveau en faveur du concessionnaire de Fleckenstein et de Rohrenthal, et le règlement s'en fera par experts, d'une manière analogue à ce qui est prescrit par l'art. 45 de la loi du 21 avril 1810, pour les travaux servant à l'évacuation des eaux d'une mine dans une autre mine.

Ordonnance du 25 octobre 1831, portant concession des mines de fer de Dahlenberg (Bas-Rhin).

(Extrait)

Art. Ier. Il est fait à MM. Marie-Aimé-François-Emmanuel de Laubespin, Athanase-Charles-Marie-Gustave de Lévis de Mirepoix, Joseph-Pascal Parraud, et Joseph-Ferdinand Maury, en leur qualité d'administrateurs de la société, sous la raison de société des établissemens de Mutterhausen, concession des mines de fer de Dahlenberg, situées dans les communes de Lembach et de Wingen, arrondissement de Wissembourg, département du Bas-Rhin, dans une étendue superficielle de 108 hectares, conformément au plan joint à la présente ordonnance, et qui a pour limites un rectangle dont les quatre sommets A, B, C, D, sont déterminés comme il suit, savoir :

Le point A est une borne plantée sur le bord méridional du chemin allant de la cense de Gimpel à Lembach, à 586 mètres au sud-ouest du pignon méridional des écuries de cette cense ;

Le point B est le point de jonction des chemins Wingen à Nothweiler et de Daüdelthal à Bobenthal ;

Le point C est placé au sommet de la montagne de Daüdelthal, à 600 mètres au sud-est du point B;

Le point D est situé dans la forêt de Dahlemberg à 600 mètres au sud-est du point A.

Art. II. En exécution des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires paieront indistinctement à tous les propriétaires de la surface, une rente annuelle de 50 centimes par hectare de terrains compris dans l'étendue de la concession.

Art. V. Ils se conformeront exactement au cahier des charges proposé par le conseil général des mines et adopté par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier des charges restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de fer de Dahlemberg (Bas-Rhin).

(Extrait.)

Art. II. L'exploitation des mines de Dalhemberg sera préparée par une galerie d'écoulement placée au-dessous de la galerie inférieure des travaux actuels, au plus bas niveau possible, et de manière à recouper le gîte principal par la voie la plus courte et la plus économique que le concessionnaire pourra se procurer.

Art. III. On suivra le mode d'exploitation en usage dans le pays sur les filons de même nature. A cet effet, on établira sur les portions productives du gîte, des cheminées ou ouvrages montans, ou des puits. De là, partiront des galeries d'exploitation, entre lesquelles on laissera des massifs de 1^{m},50 à 2 mètres environ d'épaisseur qui, lors de l'abandon de ces ouvrages, seront enlevés ou seulement recoupés, selon que le permettront la solidité de la roche encaissante et l'étendue de ces ouvrages.

Art. XVI. Tant que l'usine de Mutterhausen sera en activité, le cóncessionnaire ne pourra livrer de minerai au commerce, avant d'avoir fourni à cette usine la quantité de minerai nécessaire à son exploitation, au prix qui sera fixé par l'administration, conformément à l'art. 70 de la loi du 21 avril 1810.

Art. XVII. Dans le cas où le gouvernement accorderait une concession voisine pour l'exploitation de la continuation des mêmes gîtes de minerai de fer, et où il serait reconnu nécessaire à cette dernière concession de percer une galerie d'écoulement dont l'ouverture déboucherait dans l'intérieur de la concession Dahlemberg, le concessionnaire de la mine de Dahlemberg sera tenu de souffrir l'ouverture et le percement de cette galerie, au lieu et dans la direction qui seront déterminés par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur en chef des mines, les deux concessionnaires ayant été entendus, sans préjudice des droits des propriétaires de la surface relativement aux terrains non compris dans l'une ou dans l'autre concession.

Il pourra, dans ce cas, y avoir lieu à une indemnité de la part du concessionnaire nouveau en faveur du concessionnaire de Dalhemberg, et le règlement s'en fera par experts d'une manière analogue à ce qui est prescrit par l'art. 45 de la loi du 21 avril 1810, pour les travaux servant à l'évacuation d'une mine dans une autre mine.

Ordonnance du 25 *octobre* 1831, *portant concession des mines de fer de Friensbourg* (Bas-Rhin).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Marie-Aimé-François-Emmanuel de Laubespin, Athanase-Charles-Marie-Gustave de Levis de Mirepoix, Joseph-Pascal Parraud, et Joseph-Ferdinand Maury, en leur qualité d'administrateurs de la société, sous la raison de société des établissemens de Muttherhausen, concession des mines de fer de Friensbourg, situées dans la commune de Niederstimbach, arrondissement de Wissembourg, département du Bas-Rhin, sur une étendue superficielle de 55 hectares 12 ares, limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

1°. Une ligne droite partant d'un grand chêne situé à l'angle septentrional de la digue dite de Rockendamm, au bord de la rivière dite Sanarbach et aboutissant à l'angle nord d'une pièce de terre située à 74 mètres du

premier point et auprès du bord méridional du chemin de la ferme de Friensbourg à Hirschthal ;

2°. Par ce chemin, depuis ce dernier point jusqu'au bâtiment de la ferme de Friensbourg ;

3°. Par le chemin de cette ferme à Niedersteinbach, depuis ledit bâtiment jusqu'à un gros chêne situé à 436 mètres, de là sur le bord septentrional de ce chemin, et à la rivière de la forêt de Friensbourg ;

4°. Par une ligne droite allant de ce point au gros chêne formant le point de départ.

Art. II. En exécution des art. 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, les concessionnaires paieront indistinctement à tous les propriétaires de la surface une rente annuelle de 50 centimes par hectare de terrain compris dans l'étendue de la concession.

Art. V. Ils se conformeront exactement au cahier des charges proposé par le conseil général des mines, et adopté par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier des charges restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de fer de Friensbourg (Bas-Rhin.)

(Extrait.)

Art. II. L'exploitation de la mine de Friensbourg sera préparée : 1°. par la continuation de la galerie d'allongement le long du mur de cette mine ; 2°. par une recherche poursuivie perpendiculairement et en ligne droite vers le toit et une galerie d'allongement qui suivra ce toit.

Art. III. On suivra le mode d'exploitation en usage dans le pays sur les filons de même nature. A cet effet, on établira sur les portions productives des gîtes, des cheminées ou ouvrages montans, ou des puits. De là, partiront des galeries d'exploitation, entre lesquelles on laissera des massifs de 1m,50 à 2 mètres environ d'épaisseur, qui, lors de l'abandon de ces ouvrages, seront enlevés ou seulement recoupés, selon que le permettront la solidité de la roche encaissante et l'étendue de ces ouvrages.

Art. XVI. Tant que l'usine de Mutterhausen sera en

activité, le concessionnaire ne pourra livrer de minerai au commerce avant d'avoir fourni à cette usine la quantité de minerai nécessaire à son exploitation, au prix qui sera réglé par l'administration, conformément à l'art. 70 de la loi du 21 avril 1810.

Art. XVII. Dans le cas où le gouvernement accorderait une concession voisine pour l'exploitation de la continuation des mêmes gîtes de minerais de fer, et où il serait reconnu nécessaire à cette dernière concession de percer une galerie d'écoulement dont l'ouverture déboucherait dans l'intérieur de la concession de Friensbourg, le concessionnaire de la mine de Friensbourg sera tenu de souffrir l'ouverture et le percement de cette galerie, au lieu et dans la direction qui seront déterminés par le préfet, sur le rapport de l'ingénieur des mines, les deux concessionaires ayant été entendus, sans préjudice des droits des propriétaires de la surface relativement aux terrains non compris dans l'une ou dans l'autre concession.

Il pourra, dans ce cas, y avoir lieu à une indemnité de la part du concessionnaire nouveau en faveur du concessionnaire de Friensbourg, et le règlement s'en fera par experts, d'une manière analogue à ce qui est prescrit par l'art. 45 de la loi du 21 avril 1810, pour les travaux servant à l'évacuation d'une mine dans une autre mine.

Ordonnance du 7 novembre 1831, *portant que MM.* Robin (Edme) *et* Godefert (Jean-Baptiste), *sont autorisés à établir, à la place du foulon des Chamoiseurs, sur la rive droite de la Marne, territoire de Joinville* (Haute-Marne), *un haut-fourneau allant au bois, destiné à la fabrication de la fonte de fer.*

Ordonnance du 7 novembre 1831, *portant que MM.* Robin (Edme) *et* Godefert (Jean-Baptiste), *sont autorisés à transférer, dans l'emplacement du foulon des Chamoiseurs, rive droite de la Marne, territoire de Joinville, département de la Haute-Marne, et à côté du haut-fourneau autorisé par*

ordonnance dudit jour, les deux feux d'affinerie de la forge de Vraincourt, allant au bois, et à établir dans le même emplacement divers fours et chaufferies allant à la houille, consistant en deux martinets pour la fabrication des essieux, deux fours à réverbère accompagnés d'un laminoir pour la fabrication de la tôle et du fer-blanc, de petits cylindres pour étirer le fil de fer et quatre fours pour le recuire.

Ordonnance du 7 novembre 1831, portant que la Société anonyme des fonderies et forges d'Alais est autorisée à établir, au lieu dit des Tamaris, sur le territoire des communes d'Alais et de Saint-Martin, département du Gard, des usines à fer qui seront alimentées par la houille et mues par la vapeur. Ces usines, situées près des bords de la rivière du Gardon, seront composées ainsi qu'il suit, savoir :

Six hauts fourneaux, 8 fineries avec 3 machines à vapeur de la force de 75 chevaux pour la soufflerie, 20 fours à Puddler, 8 fours à réchauffer, 2 fours à tôle, 2 machines à vapeur de 30 chevaux, pour les marteaux et laminoirs dégrossisseurs, 1 autre machine à vapeur, de 80 chevaux, pour les laminoirs finisseurs, et d'une machine à vapeur de 12 chevaux pour la briquetterie; enfin, de fours à coke, fours de grillage, et autres appareils et accessoires nécessaires à la fusion du minerai, au moulage de la fonte et à la fabrication du fer en barre, de tout échantillon.

Ordonnance du 15 *novembre* 1831, *portant que MM.* Garrigou, Massenet *et* compagnie, *sont autorisés à établir, en aval et près de leur fabrique d'acier, faulx et limes de Toulouse, département de la Haute-Garonne, une forge catalane consistant en* 6 *feux et* 4 *marteaux.*

Ordonnance du 15 novembre 1831, portant que M. Etienne Mugnier est autorisé à établir dans les bâtimens du moulin de M. Pinsseau, ... sur une dérivation de Blaise, dans le canal des moulins de Vassy, département de la Haute-Marne, une usine allant à la houille, composée ainsi qu'il suit : 1°. une roue hydraulique ; 2°. un foyer de chaufferie ; 3°. un marteau et un petit laminoir destinés à l'élaboration du fer.

Ordonnance du 20 novembre 1831, portant concession des mines de lignite de Montfuron (Basses-Alpes).

(Extrait).

ART. Ier. Il est fait à M. Delestic (Joseph-Pierre), sous le nom de concession de Montfuron, concession des mines de Lignite situées dans les communes de Montfuron, Manosque et Pierrevert, département des Basses-Alpes.

ART. II. La présente concession renfermant une étendue superficielle de 4 kilomètres carrés 80 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

Vers le *nord*, le *nord-est* et le *nord-ouest*, par une ligne N R, menée du point culminant N de Saint-Michel d'Aiguille à l'angle nord-est R du bâtiment dit Thomassin (ou Thoumassine) ;

Par la ligne R S, menée de l'angle nord-est du bâtiment Thomassin, à l'angle sud-est du bâtiment dit Pellegrin ;

Du point S, par une ligne perpendiculaire à la ligne R S, prolongée jusqu'à sa rencontre au point Y avec le ruisseau de l'Osselet ; ensuite la ligne séparative des communes de Manosque et de Saint-Martin de Renacas, depuis le point Y jusqu'au point D, à l'intersection du ravin de la Soufrone et du ravin de Saint-Martin ;

Par la ligne droite menée du point d'intersection ci-dessus D, à un point E pris au fond du ravin de Pas-de-Pierre, à la jonction des limites des communes de Villemus et de Montfuron ;

Puis par une ligne droite menée du point E ci-dessus l'angle sud F de la maison Girard, au hameau des usclats ;

Vers le *sud-ouest*, le *sud* et le *sud-est*, par une ligne roite menée de l'angle F ci-dessus à l'angle nord-est G e la bastide Pallière, et par une ligne droite menée de angle G au sommet N de Saint-Michel d'Aiguille, point e départ.

Art. IV. En exécution des art. 6 et 42 de la loi prétée (loi du 21 avril 1810), il (le concessionnaire) paiera ux propriétaires du sol une rente annuelle de 5 centimes ar hectare de terrain compris dans la concession.

Art. VI. Il se conformera exactement aux clauses et onditions du cahier des charges, adopté en conseil énéral des mines, et approuvé par notre conseiller l'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines. Ce cahier demeurera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession dite de Montfuron, *de mines de lignite situées dans les communes de Montfuron, Manosque et Pierrevert* (Basses-Alpes).

(Extrait).

Art. II. L'exploitation des couches de lignite renfermées dans la concession, pourra (attendu les circonstances actuelles peu favorables à la vente des produits de l'exploitation) être continuée provisoirement par galeries longitudinales, à la charge par le concessionnaire de boiser ou murailler solidement les parties faibles, et de se conformer exactement aux instructions des ingénieurs des mines du département, pour tout ce qui concerne la sûreté des hommes et la conservation des mines.

Lorsqu'une galerie aura atteint 150 mètres de longueur totale, elle ne pourra être continuée, qu'au préalable elle n'ait été mise en communication intérieure avec une galerie semblable, percée à un niveau différent, et débouchant au jour, afin d'établir un airage facile et d'assurer une issue aux ouvriers en cas d'accident.

Il sera maintenu entre les galeries longitudinales d'ex-

ploitation, des massifs de charbon de 8 mètres de hauteur verticale, pour les mines dont la puissance excédera 70 centimètres, et de 4 mètres seulement pour les couches dont l'épaisseur sera au-dessous de 70 centimètres. Ces massifs ne pourront être enlevés qu'autant que les exploitans remblaieront complétement les galeries inférieures et les vides résultant de l'exploitation desdits massifs.

ART. III. Au système précédent, le concessionnaire aura la faculté de substituer l'exploitation à gradins, soit ordinaires, soit renversés, à la charge par lui : 1°. de prévenir le préfet trois mois à l'avance ; 2°. de remblayer complétement les vides résultant de l'exploitation ; 3°. de se conformer aux dispositions spéciales qui lui seront prescrites par le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines.

ART. IV. Jusqu'à nouvel ordre, le concessionnaire pourra continuer ses travaux ou en ouvrir de nouveaux dans les parties supérieures des couches dont l'assèchement a lieu par écoulement naturel.

ART. V. Lorsque les circonstances seront devenues plus favorables à la vente des produits de l'exploitation, le concessionnaire pourra être tenu d'exploiter en grand dans la profondeur, et de procéder à l'épuisement des eaux par des moyens artificiels. L'existence de ces circonstances sera établie par une décision du ministre du commerce et des travaux publics, prise sur la proposition du préfet du département, et sur le rapport des ingénieurs départis, le concessionnaire entendu.

ART. VI. A partir de la notification de la décision susdite, le mode de travaux d'exploitation des divers gîtes de lignite, renfermés dans la concession, sera déterminé par le préfet, sur la proposition du concessionnaire et sur le rapport des ingénieurs des mines.

Ordonnance du 20 novembre 1831, portant concession des mines de lignite de Nans (Var).

(Extrait.)

ART. Ier. Il est fait à M. Jourdan fils (Jean-Baptiste), sous le nom de concession de Nans, concession des mines

de lignite situées dans la commune de Nans, département du Var.

Art. II. La présente concession, comprenant une étendue superficielle de 3 kilomètres carrés 32 hectares, sera limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan annexé à la présente ordonnance, savoir :

Vers le *sud*, par une ligne droite H, N, menée du point limite entre le bois communal de Tardeau et ceux de MM. Maltet, Garnier et Marcel, à l'intersection du chemin de Nans à la Sainte-Baume, avec le ruisseau des Homèdes, et par une autre ligne droite NL, menée du point d'intersection ci-dessus aux ruines de la Bergerie du Château ;

Vers *l'est*, par une ligne droite L, D, menées de la Bergerie du Château à l'angle nord de l'intersection du chemin de Nans à Saint-Maximin, avec le chemin neuf de Nans à Sainte-Zacharie, et par une autre droite DE, tirée de cette dernière intersection au point où la rive gauche du ruisseau de Pierrefeu coupe une droite menée de l'angle sud-est de la tuilerie du sieur Maltet, au point où le chemin de Nans au Moulin s'embranche avec le chemin de Nans, à Saint-Maximin ;

Vers le *nord*, par la portion E, F de la droite qui vient d'être indiquée, comprise entre le ruisseau de Pierrefeu et l'angle sud-est de la tuilerie de M. Maltet ;

Vers l'*ouest*, par une ligne droite FG, menée de l'angle sud-est de la tuilerie de M. Maltet à l'intersection du chemin neuf de Nans à Sainte-Zacharie avec le vieux chemin ;

Et par une autre ligne droite GH, menée de ce dernier point d'intersection au point de départ, pris à la limite du bois communal de Tardeau et de ceux de MM. Maltet, Garnier et Marcel.

Art. IV. En exécution des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, il (le concessionnaire) paiera aux propriétaires du sol une rente annuelle de dix centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Art. VI. Il se conformera exactement aux dispositions du cahier des charges, adopté en conseil général des mines et approuvé par notre conseiller d'état, directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier demeurera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de lignite dites de Nans, situées dans la commune de Nans (Var).

(Extrait.)

Art. II. L'exploitation de la couche de lignite actuellement connue aura d'abord lieu, conformément aux dispositions suivantes :

Il sera pratiqué sur cette couche deux galeries inclinées qui seront poussées avec persévérance dans la profondeur et mises en communication intérieure par une galerie horizontale ou d'allongement.

On exploitera, en premier lieu, la partie de la couche située à l'aval pendage de cette dernière galerie, en faisant, s'il est nécessaire, usage de moyens artificiels d'épuisement.

Art. III. Le concessionnaire recherchera par des travaux exécutés sous la surveillance de l'ingénieur des mines du département, les couches de lignite qui pourraient exister soit au-dessous, soit au-dessus de la couche actuellement connue.

Il explorera les autres parties de la concession pour y découvrir, s'il est possible, de nouveaux gîsemens de lignite.

Art. IV. Le mode d'exploitation de la couche de lignite actuellement connue, coordonné avec les travaux préparatoires mentionnés à l'article 2, et généralement des couches de lignite découvertes ou à découvrir dans l'étendue de la concession, sera déterminé par le préfet, sur la proposition du concessionnaire et sur le rapport de l'ingénieur des mines du département.

Ordonnance du 22 novembre 1831 portant que M. Thomas Varenne *est autorisé à construire, sur la rivière de Sosay, commune de Corvol-l'Orgueilleux, arrondissement de Clamecy, département de la Nièvre, une usine à fer qui sera composée : 1°. d'un haut-fourneau à fondre le minerai de fer, alimenté par du charbon de bois ou du coke; 2°. de cinq fours à réverbère allant au bois ou à*

la houille; 3°. de cinq laminoirs; 4°. d'un marteau pour la conversion de la fonte en fer forgé.

Ordonnance du 22 novembre 1831, portant que M. le général d'Arlincourt *est autorisé à établir une usine à laminer le cuivre et le zinc sur la rivière d'Epte, près de l'ancien moulin de Droittecourt, commune de Cérifontaine, département de l'Oise, et à mettre ses laminoirs en mouvement au moyen de la retenue de ce moulin. La consistance de cette usine est fixée ainsi qu'il suit: 1°. deux fourneaux pour fabriquer le laiton; 2°. deux fourneaux pour réchauffer les plaques et les feuilles; 3°. deux paires de cylindres laminoirs.*

Ordonnance du 23 novembre 1831, portant concession des mines de houille de Messeix (Puy-de-Dôme).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à M. Sablon (Jean-Baptiste), concession des mines de houille de Messeix, situées dans les communes de Messeix, Singles et Avèze, département du Puy-de-Dôme.

Art. II. La présente concession est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan qui demeurera annexé à la présente ordonnance, savoir:

Au *sud-est*, à partir du point A, confluent de la Dordogne avec le Béal des Vialles, une ligne droite aboutissant à la maison située le plus au nord de Mouilloux, et une seconde ligne droite tirée de ladite maison au moulin de Bogros;

A l'*est*, par une ligne droite tirée du moulin de Bogro, à la maison située le plus à l'ouest de Bogros;

Au *nord-est*, par une ligne droite tirée de cette dernière maison à la maison située le plus au nord de Seroux, et par une autre ligne tirée de la maison située le plus au nord de Seroux, et dirigée vers l'angle du bâtiment

le plus au nord de Frougère ; mais s'arrêtant à une borne qui sera plantée en C, à trois cents mètres de l'angle du bâtiment susdit de Frougère ;

A l'*ouest*, par une ligne droite partant de la borne C, et aboutissant à l'angle le plus au nord de maison de la la Biscoutée, et par une seconde ligne partant de l'angle susdit de la maison de la Biscoutée, et aboutissant au confluent de la Dordogne avec le Béal des Vialles, point de départ.

Ces limites embrassent une superficie de 10 kilomètres carrés, 18 hectares.

Art. IV. Il (le concessionnaire) paiera aux propriétaires du sol, en exécution des articles 6 et 42 de la loi précitée (loi du 21 avril 1810), une rente annuelle de 5 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Art. VI. En outre des indemnités ci-dessus, il sera payé par le concessionnaire aux propriétaires exploitant aujourd'hui dans l'étendue du territoire concédé, et à ceux qui auraient possédé des travaux en activité dans le même territoire, à l'époque de la publication de la demande de M. Sablon, une indemnité qui est et demeure fixée en capital, à la somme de 5,000 francs.

Art. VII. La répartition de cette somme sera faite entre les ayant-droit, par le préfet du département, sur la proposition du maire de Bourg-Lastic, assisté du maire de Messeix et l'ingénieur des mines ayant été entendu ; en cas de réclamation, il sera statué définitivement par le conseil de préfecture.

Art. VIII. Le concessionnaire se conformera exactement au cahier des charges proposé par le conseil-général des mines, et adopté par notre directeur-général des ponts et chaussées, et des mines. Ce cahier restera annexé à la présente ordonnance.

Art. XI. Il n'est rien préjugé sur la concession des gîtes de minerai de fer lithoïde qui peuvent exister dans l'étendue de la concession des mines de houille de Messeix. La concession de ces gîtes de minerai de fer sera accordée, s'il y a lieu, après une instruction particulière soit au concessionnaire des mines de houille, soit à d'autres personnes. Dans ce dernier cas, le concessionnaire des mines de houille sera tenu de souffrir les travaux qui seraient reconnus indispensables à l'exploitation du minerai de fer ou même, s'il est nécessaire, le passage dans

ses propres travaux; le tout, s'il y a lieu, moyennant une indemnité qui sera réglée de gré à gré ou à dire d'experts.

Cahier des charges pour la concession des mines de houille de Messeix (Puy-de-Dôme).

(Extrait.)

Art. II. Dans le cours de l'année qui suivra l'obtention de la concession, le concessionnaire devra exécuter des travaux de reconnaissance sur la couche de houille qui a déjà été l'objet de quelques fouilles exécutées par lui dans le communal de Chalameyroux.

Ces travaux consisteront en un puits incliné, creusé dans l'épaisseur de la couche jusqu'à 100 mètres au moins de profondeur, et en galeries d'*allongement* menées également dans la couche, à partir du puits, et placées à environ 20 mètres de distance les unes des autres.

Art. III. Dans le même délai d'une année, le concessionnaire devra se livrer à une reconnaissance générale du sol concédé, et fera tracer sur des plans de détails dressés à l'échelle d'un millimètre pour mètre, les gîsemens et indices de gîsemens de houille reconnus plus ou moins complétement. Ces plans seront accompagnés de coupes de terrains et d'un mémoire explicatif.

Art. IV. Le mode d'exploitation de la couche mentionné à l'art. II, et généralement le mode d'exploitation des couches de houille découvertes ou à découvrir dans l'étendue de la concession, sera déterminé par le préfet du département sur la proposition du concessionnaire, et sur le rapport de l'ingénieur des mines.

Ordonnance du 29 novembre 1831, portant concession de mines de cuivre, situées dans les communes d'Azerat et d'Agnat (Haute-Loire).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait à MM. Artemond Regny, Claude-Elisabeth Goullard, Michel Casati, Toussaint-Anacharsis Ravaisse et François Beauvais, concession des mines de

cuivre, situées dans les communes d'Azerat et d'Agnat, département de la Haute-Loire.

Art. II. Cette concession, comprenant une étendue superficielle de 6 kilomètres carrés 51 hectares 30 ares, conformément au plan joint à la présente ordonnance, est limitée ainsi qu'il suit, savoir :

Au nord-est, par une ligne droite menée du pic d'Agnat à Rigoux (par les angles sud des bâtimens principaux de ces deux endroits) ;

Au nord, par une seconde droite allant de Rigoux au confluent du ruisseau de Linde, dans l'Allier, et traversant le village de Linde ;

A l'ouest, par la rivière d'Allier, en remontant du point précédent jusqu'au confluent du ruisseau dit du Cros ;

Et au sud-est, par une droite partant du confluent ci-dessus et aboutissant au pic d'Agnat, point de départ.

Art. IV. Ils (les concessionnaires) paieront aux propriétaires de la surface, conformément aux articles 6 et 42 de ladite loi (loi du 21 avril 1810), une indemnité annuelle de 15 centimes par hectare de terrain compris dans la concession.

Art. VI. En exécution de l'article 46 de la même loi, toutes les questions relatives aux indemnités qui pourraient être réclamées des concessionnaires pour recherches ou travaux antérieurs à la concession, seront soumises à la décision du conseil de préfecture.

Art. VII. Les concessionnaires se conformeront exactement aux dispositions du cahier des charges adopté en conseil général des mines et approuvé par notre directeur-général des ponts et chaussées et des mines.

Ce cahier restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession des mines de cuivre d'Azerat et d'Agnat (Haute-Loire).

(Extrait)

Art. II. Immédiatement après l'obtention de la concession, MM. Regny et associés continueront leur puits de recherches ouvert entre le village d'Alvier et le Cros; ils s'enfonceront dans la couche de schiste-micacé-métallifère, de 50 mètres au moins, pour reconnaître si le mi-

nerai de cuivre ne devient point pyriteux et plus abondant dans la profondeur.

Art. III. Ils continueront aussi leurs fouilles ouvertes sur les limites respectives des grès de Lindes et du terrain primitif de la contrée, entre le village de Linde et celui d'Alvier.

Art. IV. Le puits dont il est parlé, article 2, continuant à fournir des échantillons de cuivre carbonaté, les concessionnaires rechercheront sur le terrain, à l'aide de tranchées transversales, s'il en est besoin, la direction de la couche métallifère qu'ils entameront par de nouveaux puits, situés à 100 mètres environ de distance du premier.

Art. V. Ils rechercheront en outre, par des tranchées transversales ou perpendiculaires aux strates du terrain, toutes les fois que les rochers ne se présenteront pas à nu, de nouvelles couches métallifères dans les lieux signalés par la notoriété publique et où on rencontre des échantillons de cuivre dans les champs.

Art. 6. Aussitôt que les recherches auront permis de déterminer l'emplacement définitif des travaux d'exploitation, les concessionnaires adresseront au préfet les plans et coupes des travaux d'exploitation qu'ils se proposeront d'exécuter, soit comme développement des travaux de recherches déjà existans, soit comme projet d'exploitation nouvelle. Ces plans seront dressés sur l'échelle d'un millimètre pour mètre et divisés en carreaux de dix en dix millimètres; ils seront accompagnés d'un mémoire indiquant le mode circonstancié des travaux.

Ordonnance du 29 *novembre* 1831, *portant que M.* Rivière (Louis-Foix) *est autorisé à établir à Perreuil, département de Saône-et-Loire, au lieu et place du moulin dit Filiâtre, sur la rivière de la d'Heure, une usine à fer, composée ainsi qu'il suit :* 1°. *deux hauts-fourneaux pour la fusion du minerai de fer allant à la houille;* 2°. *trois feux d'affinerie;* 3°. *deux fours à réverbère pour la fabrication de la tôle, allant à la houille;* 4°. *un laminoir à tôle;* 5°. *deux mar-*

teaux à ordon; 6°. une machine à vapeur, destinée à mouvoir les souffleries et le laminoir. M. Rivière *sera tenu de maintenir les chemins de desserte, qui traversent son bief, dans un état de viabilité convenable.*

Ordonnance du 11 *décembre* 1831, *portant concession de mines de houille-lignite situées dans la montagne des Côtes, commune de Connaux* (Gard).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait concession à MM. Guynet et Merle, des mines de houille-lignite situées dans la montagne des Côtes, commune de Connaux, arrondissement d'Uzès, département du Gard.

Art. II. Cette concession comprenant une étendue superficielle de 61 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à la présente ordonnance, savoir :

Au nord, par la portion du chemin de Saint-Victor-la-Coste à Domminargues, depuis la grande route de Nîmes au Saint-Esprit, jusqu'à l'embranchement du chemin de Connaux à Domminargues ;

A l'ouest, par une ligne droite tirée de ce point d'embranchement des deux chemins, jusqu'à la fontaine de Caron, point où le sentier de Carboulet rencontre le chemin de Gaujac à la grande route de Nîmes au Pont-Saint-Esprit, ladite ligne formant une limite commune à la présente concession et à la concession Gaujac, accordée par notre ordonnance de ce jour;

Au sud, par le chemin de Gaujac à la grande route de Nîmes au Pont-Saint-Esprit, depuis le point d'intersection précédent jusqu'à la grande route;

A l'est, par la portion de la grande route comprise entre les points où elle est coupée par le chemin précédent, et par celui de Saint-Victor-la-Coste à Domminargues, point de départ.

Art. IV. Les concessionnaires paieront annuellement à la commune de Connaux,

1°. En exécution des art. 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, et pour règlement du droit attribué aux propriétaires du sol par lesdits articles, une somme de 1,200 francs;

2°. En exécution de l'art. 16 de la même loi, pour règlement du droit d'invention reconnu à ladite commune, une rente de 550 francs;

Au total, une somme annuelle de 1,750 francs, et ce, sous la réserve de toutes répétitions que ladite commune peut avoir à exercer contre la compagnie qui a perçu les produits des extractions opérées antérieurement au présent acte de concession.

Art. VII. Conformément aux art. 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, ils paieront annuellement aux propriétaires du sol, autres que la commune de Connaux, qui se trouveraient dans le rayon de la concession, une rente de 5 centimes par hectare de terrain.

Art. VIII. Ils seront tenus de se conformer exactement aux clauses et conditions du cahier des charges, arrêté en conseil général des mines, et approuvé par notre directeur-général des mines le 20 avril 1831. Ce cahier des charges restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier des charges pour la concession de la mine de houille-lignite de Connaux (Gard).

(Extrait).

Art. Ier. Les concessionnaires continueront l'exploitation de la mine des Côtes, qui a été entreprise à l'est du Montruile, à environ 120 mètres et au-dessus de la route de Nîmes au Pont-Saint-Esprit. Ils prolongeront, autant que faire se pourra, la galerie du jour et d'allongement, en lui donnant seulement la pente nécessaire pour l'écoulement des eaux.

Ils perceront en même temps un puits en un point qui, sur la proposition et l'avis de l'ingénieur des mines du département, sera fixé par le préfet. Ce puits devra être disposé de manière à pouvoir servir pour l'airage des travaux, à l'extraction des matériaux et à l'épuisement des eaux, lorsqu'il y aura lieu d'opérer l'extraction au-dessous du niveau du canal d'écoulement.

Art. II. Les galeries et tailles d'extraction seront poussées suivant les dimensions qui, sur la proposition des concessionnaires et l'avis de l'ingénieur des mines, seront fixées par le préfet, ainsi que les dimensions des massifs ou piliers à réserver. Cependant ces piliers ne pourront avoir plus de 6 mètres de largeur sur chaque face, jusqu'à ce qu'il y ait lieu à déhouillement, dans lequel cas les concessionnaires en feront connaître les motifs ou la nécessité, dans un mémoire qu'ils adresseront au préfet, et qui sera accompagné d'un plan descriptif du mode qu'ils croiront devoir suivre. Le préfet, sur le rapport de l'ingénieur, accordera ou refusera l'autorisation du déhouillement des piliers, et, dans le premier cas, il fixera le mode de l'exploitation rétrograde.

Art. III. Lorsqu'il y aura lieu d'opérer l'extraction sur une autre couche de houille-lignite, au moyen de travaux d'établissement ou de secours existant, comme aussi dans le cas d'une nouvelle exploitation sur un autre point, les mesures nécessaires pour la solidité des travaux et la sûreté des ouvriers seront prescrites par le préfet, sur l'avis des ingénieurs des mines, après que le concessionnaire aura été entendu.

Art. IV. Les puits et galeries seront, au besoin, étayés convenablement, et la méthode du remblai continuera à être pratiquée pour la solidité des travaux.

Ordonnance du 11 décembre 1831, portant concession de la mine de houille-lignite de Gaujac (Gard).

(Extrait.)

Art. Ier. Il est fait concession aux héritiers de M. Eugène-Gabriel-Hercule Lacroix de Castries, de la mine de houille-lignite de Gaujac, située dans la commune du même nom, arrondissement d'Uzès, département du Gard.

Art. II. Cette concession, comprenant une étendue superficielle d'un kilomètre carré 23 hectares, est limitée ainsi qu'il suit, conformément au plan joint à l'ordonnance de concession des mines limitrophes de houille-lignite de Connaux, même département, en date de ce jour, savoir :

Au nord, par la partie du chemin de Connaux à Domminargues, comprise entre le point d'embranchement de ce chemin avec celui de Saint-Victor Lacoste et la rivière de Veyre ;

A l'est, par une ligne droite tirée de ce point d'embranchement des deux chemins, à la fontaine de Caron, point où le sentier de Cabourlet rencontre le chemin de Gaujac à la grande route de Nismes au pont Saint-Esprit ; cette ligne étant une limite commune à la présente concession et à la concession de Connaux, accordée par ordonnance de ce jour ;

Au sud, par le chemin de Gaujac depuis la fontaine de Caron jusqu'à ce village, et de là par le chemin de la Lauze jusqu'à la rivière de Veyre ;

A l'ouest, par la rivière de Veyre, depuis le chemin de la Lauze jusqu'à son intersection avec le chemin de Domminargues à Connaux.

Art. V. En exécution des articles 6 et 42 de la loi du 21 avril 1810, et conformément à l'engagement qui en a été pris par leur auteur dans sa pétition du 8 décembre 1811, les concessionnaires paieront annuellement aux propriétaires du sol, dans l'étendue de la concession, une rente de 10 centimes par hectare.

Art. VII. Ils seront tenus de se conformer exactement aux clauses et conditions du cahier de charges, arrêté en conseil général des mines, et approuvé par notre directeur-général des ponts et chaussées et des mines, le 20 avril 1831.

Ce cahier de charges restera annexé à la présente ordonnance.

Cahier de charges pour la concession de la mine de houille-lignite de Gaujac (Gard).

(Extrait.)

Art. Ier. Dans les trois mois qui suivront la notification de l'ordonnance de concession, les concessionnaires exécuteront des travaux de recherches et des opérations de nivellement, à l'effet de déterminer les points où il conviendra de commencer l'exploitation de la mine et, s'il est possible, l'emplacement d'une galerie d'écoulement. Le mode de ces travaux d'exploration sera déterminé par

le préfet, sur le rapport des ingénieurs des mines qui seront chargés d'en diriger l'exécution.

Art. II. Lorsque les dispositions de l'article ci-dessus auront été exécutées, et au plus tard dans deux ans, après la notification de l'ordonnance de concession, les concessionnaires adresseront au préfet le plan des travaux des mines, dressé sur l'échelle d'un millimètre pour mètre, avec les coupes qui pourront être jugées nécessaires. Ce plan devra être accompagné d'un mémoire indiquant le mode circonstancié des travaux que les concessionnaires se proposeront d'entreprendre pour l'exploitation d'une ou plusieurs couches de houille et qui seront aussi tracés sur les plans et coupes.

Ordonnance du 11 decembre 1831, portant autorisation d'exploiter de la tourbe dans la commune de Vaulz-Milieu (Isère).

Art. Ier. M. Sillac de la Pierre, est autorisé à exploiter de la tourbe dans un terrain à lui appartenant, lequel est situé dans la commune de Vaulz-Milieu, arrondissement de Vienne, département de l'Isère, et qui est désigné par la lettre A sur le plan d'ensemble annexé à la présente ordonnance.

Art. II. L'entaille du terrain sera faite au moyen d'un canal creusé en ligne droite du point A pris sur le canal Catalan, au point B pris sur le canal de la Bourbe; lesdits points A, B indiqués au plan de détails également joint à la présente.

Ce canal sera muni d'une vanne à chacune de ses extrémités; il aura 5 mètres au moins de largeur, et il sera approfondi sur toute l'épaisseur du banc de tourbe.

Art. III. Les vannes à établir sur le canal Catalan et sur le canal de la Bourbe, conformément à ce qui est spécifié ci-dessus, auront une hauteur telle qu'elles ne puissent jamais être surmontées par les eaux. Les murs de jouée de ces vannes seront en pierre de taille et s'élèveront jusqu'au sommet des levées des canaux; ils seront réunis par un radier.

Art. IV. On n'introduira jamais assez d'eau d'un canal dans l'autre, pour que le niveau du canal de la

Bourbe s'élève de plus de 20 centimètres au-dessus de son niveau ordinaire.

Art. V. Les francs-bords des deux canaux seront conservés tels qu'ils sont actuellement, et sans qu'il puisse y être permis aucune altération : au besoin, ils seront rétablis tels qu'ils doivent être, d'après le devis approuvé par le décret du 23 octobre 1808.

Art. VI. L'impétrant sera tenu de rétablir la communication des chemins vicinaux de Catalan et de la Bourbe; il construira, sur les portions du canal d'exploitation de la tourbière qui couperont ces chemins, des ponts en bois ou des aquéducs couverts en dalles qui auront la largeur desdits chemins et qui formeront des passages solides et sûrs.

Art. VII. Les dispositions ci-dessus étant exécutées, l'exploitation de la tourbe sera faite à partir du canal A B, par zônes parallèles à la longueur de ce canal.

Art. VIII. L'exploitation ne pourra être poussée qu'à la distance de dix mètres des chemins publics avoisinant la tourbière.

Art. IX. Parallèlement à ces mêmes chemins, des fossés, ayant au moins deux mètres de largeur et 66 centimètres de profondeur, seront établis dans les espaces dont la réserve est ci-dessus spécifiée.

Le rejet de ces fossés sera disposé en forme de berges du côté de la tourbière.

Art. X. L'impétrant entretiendra le mouvement des eaux de telle sorte que jamais elles ne puissent croupir.

Art. XI. S'il était reconnu que l'exécution des dispositions précédentes, devînt insuffisante pour assurer la circulation et le renouvellement de l'eau, dans toutes les parties de la tourbière, ou le libre écoulement de cette eau dans le canal inférieur, le préfet pourrait, sur le rapport des ingénieurs et après avoir entendu l'impétrant, prescrire les travaux qui seraient reconnus nécessaires pour détruire les obstacles qui s'opposeraient à la libre circulation de l'eau, et à une convenable répartition des attérissemens, ou même provoquer du gouvernement une ordonnance qui prescrirait les mesures à prendre, et qui pourrait même interdire la continuation de l'extraction de la tourbe, s'il était reconnu qu'on ne peut la continuer sans danger pour la sûreté publique.

Art. XII. Il est interdit à M. de la Pierre d'entreprendre aucune exploitation de tourbe sur d'autres point du marais, sans en avoir préalablement obtenu l'autorisation, s'il y a lieu, par un règlement d'administration publique.

Art. XIII. Lorsque toute la masse de tourbe sera enlevée, l'impétrant aura la faculté de maintenir toute l'étendue du terrain en pêcherie, en se conformant aux dispositions prescrites par le règlement.

Art. XIV. L'ingénieur en chef des mines et le maire de la commune de Vaulz-Milieu sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de veiller à l'exécution des clauses de la présente permission.

Art. XV. En cas d'inexécution des dispositions ci-dessus, l'impétrant sera contraint à cesser son exploitation, en conformité de l'article 86 de la loi du 21 avril 1810.

Ordonnance du 25 décembre 1831, portant que M. Prosper Lamotte Pirotte *est autorisé à alimenter, avec du charbon de bois, les deux feux d'affinerie faisant partie des usines à fer qu'il possède dans la commune de Thonnelle, département de la Meuse, et dont la construction a été autorisé par l'ordonnance du* 6 *décembre* 1826, *visée ci-dessus.*

Ordonnance du 25 décembre 1831, portant que M. de Germigney *est autorisé à construire, sous le hâlage des moulins de Gondrecourt, sur la rivière d'Ornain, un haut-fourneau destiné à la fusion du minerai de fer.*

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME Ier.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE.

CHIMIE. — RECHERCHES DOCIMASTIQUES.

(Extraits de journaux, travaux de 1829.)

TRAVAUX DE 1830.

Pag.

ANALYSES DE SUBSTANCES MINÉRALES.

TRAVAUX DE 1829.

TRAVAUX DE 1830.

MÉCANIQUE, ARTS DE CONSTRUCTION.

OBJETS DIVERS.

ORDONNANCES ROYALES CONCERNANT LES MINES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

PLANCHES

JOINTES AU TOME Ier.

FIN DU TOME PREMIER.

Note. La commission chargée de la rédaction des *Annales des Mines* a pensé qu'il serait utile de tenir les lecteurs de ce Recueil au courant des travaux les plus remarquables qui ont été faits pendant l'interruption des Annales. Ce volume a principalement pour objet de remplir cette lacune, ce qui fait que l'on en a consacré une assez grande partie aux Extraits. Les livraisons suivantes contiendront une plus grande proportion de mémoires originaux.



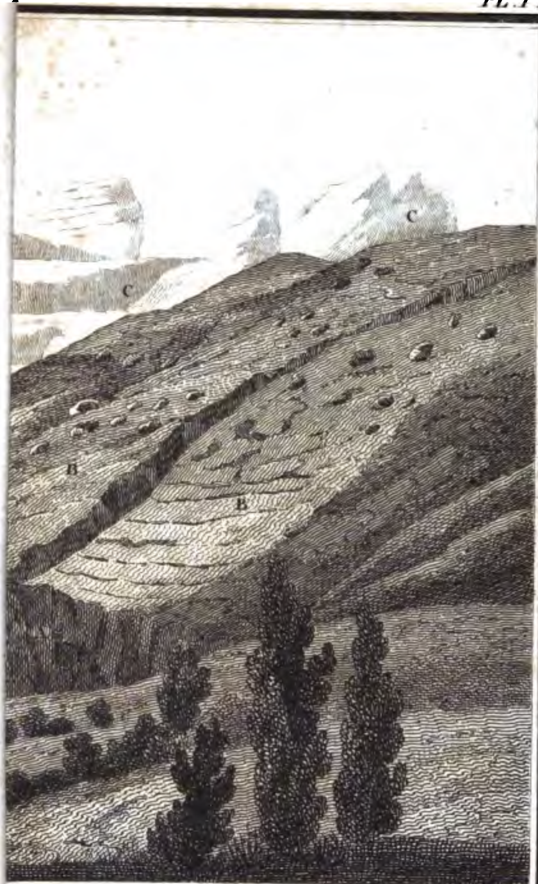
lise de Gavarnie.



di de Bigorre.

FIN DU TOME PREMIER.

Note. La commission chargée de la rédaction des *Annales des Mines* a pensé qu'il serait utile de tenir les lecteurs de ce Recueil au courant des travaux les plus remarquables qui ont été faits pendant l'interruption des Annales. Ce volume a principalement pour objet de remplir cette lacune, ce qui fait que l'on en a consacré une assez grande partie aux Extraits. Les livraisons suivantes contiendront une plus grande proportion de mémoires originaux.

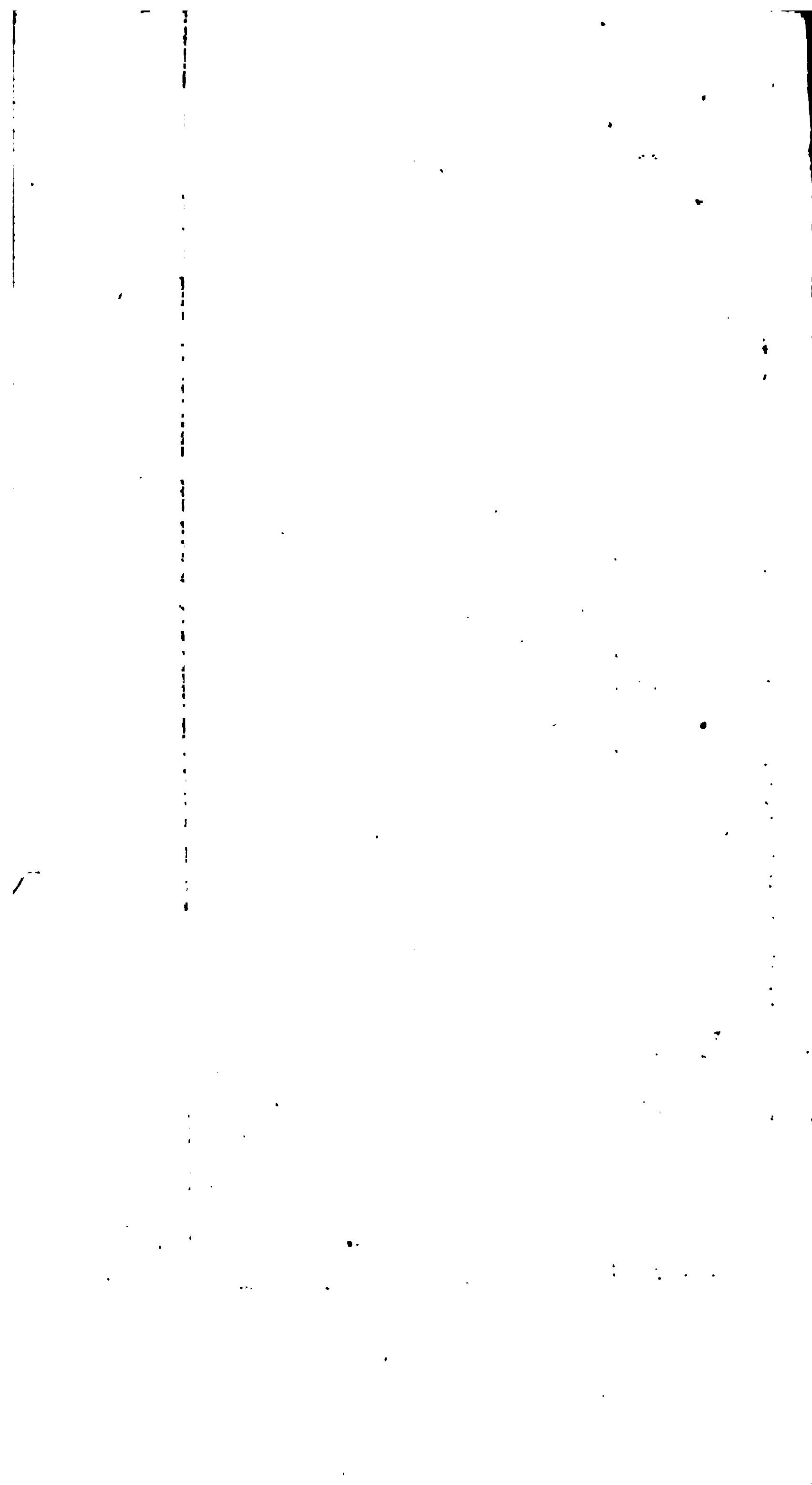


…lise de Gavarnie.

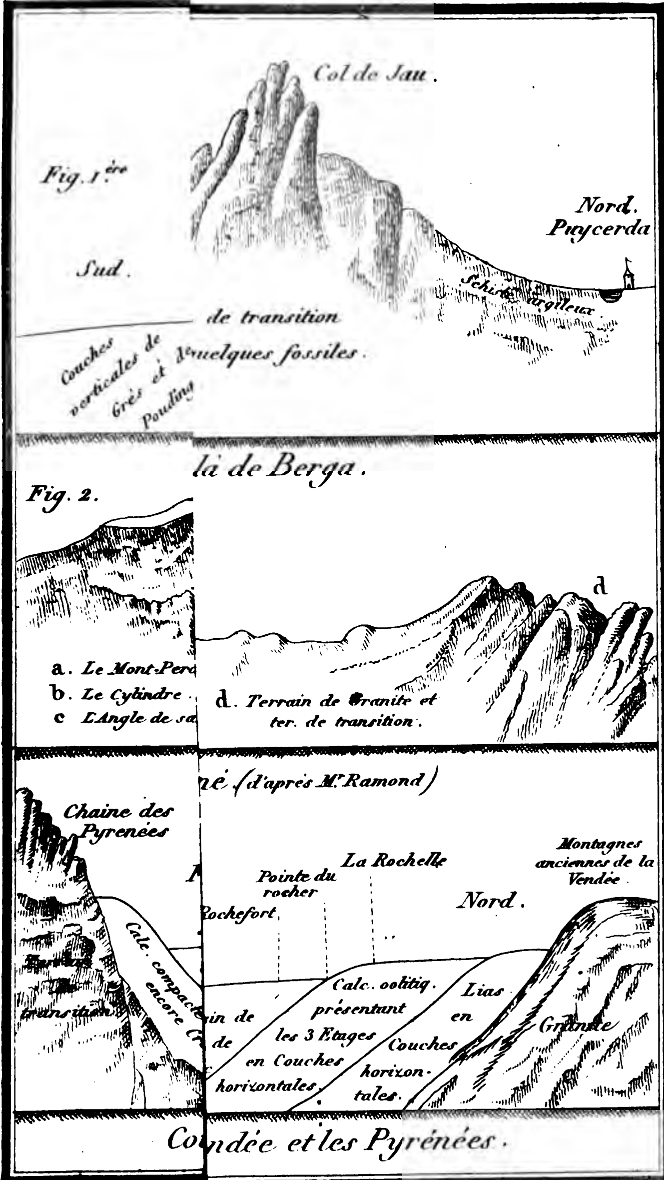


…di de Bigorre.

1ère Tour du Marboré. 2e Tour du Marboré.
Brèche du Rolland. Fausse brèche.
Daillon.



Pl. II.



Col de Jau.
Fig. 1.ère
Nord.
Puycerda
Sud.
Schiste argileux.
de transition
Couches verticales de Grès et Pouding
quelques fossiles.
là de Berga.
Fig. 2.
d
a. Le Mont-Perd
b. Le Cylindre
c L'Angle de sa
d. Terrain de Granite et ter. de transition.
né (d'après M.r Ramond)
Chaine des Pyrenées
La Rochelle
Montagnes anciennes de la Vendée.
Pointe du rocher
Rochefort.
Nord.
Calc. compact encore
Calc. oolitiq. présentant les 3 Etages en Couches horizontales.
Lias en Couches horizontales.
Granite
transition
Coundée et les Pyrénées.

gent et de Cuivre.

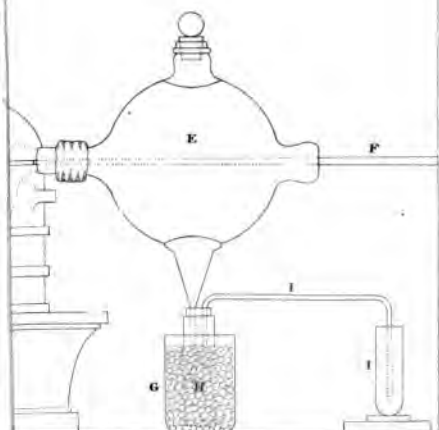


Fig. 3.

ig. 2.



lorures volatiles.



r entourée d'une corde d'amiante pour dégorger le col de la cornue.
tenant le mélange réfrigerant.
le plongeant dans un mélange réfrigerant
tiné à laisser dégager l'excès du chlore.

Gravé par Adam.